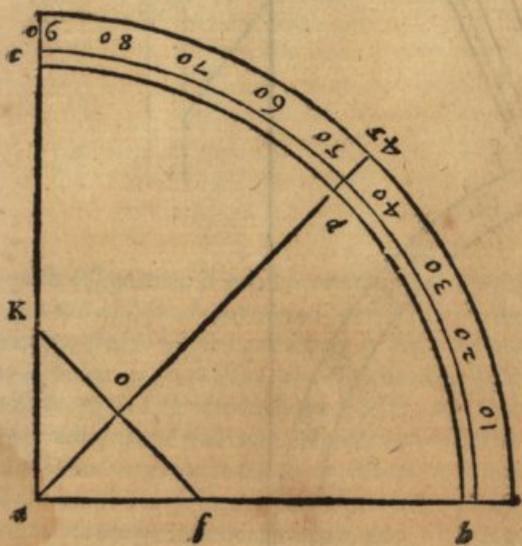
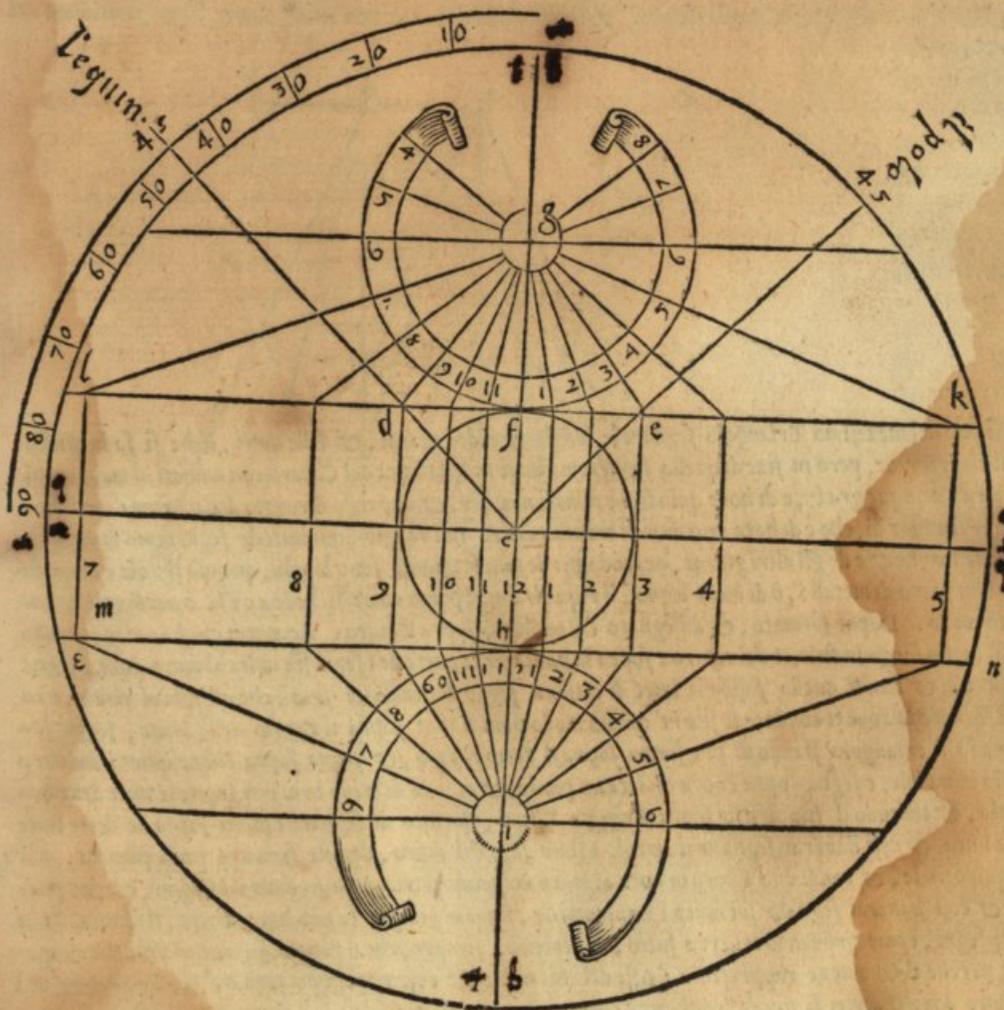
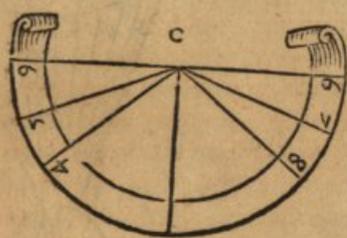


imaginatione e il fondamēto di tutti gli horologi, & ci rappresenta il Cielo la terra, & tutte le diuisioni, secōdo che il Sole d'hora in hora com-
 parte gli spatij delle predette soperficie, e piani, ne i quali si possono formare tutti gli horologi, perche l'Orizzonte ci da la soperficie piana, la
 dritta, ci da la soperficie delle torri, & de muri, doue si fanno gli horologi; l'Equinottiale ci da una soperficie attrauerzata, & leuata secondo
 l'altezza dello Equinottiale, & i dodici circoli sono per li partimenti delle 24 hore del giorno in ciascuna soperficie, doue auuertir si deue, che
 se la soperficie Equinottiale e fatta mobile di modo, che la si possa alzare, & abbassare, secondo diuerse eleuationi, sopra essa si fa l'horologio
 uniuersale, alzasi sopra una quarta di circolo diuisa in parti 90. & fermata in una di quelle parti, allaquale si alza secondo la eleuatione Me-
 ridiana del Sole Equinottiale, auuertendo quanto ella si leua nel paese doue uolemo adoperar l'horologio. Questa soperficie (come ho detto)
 e sempre partita in 24 parti eguali di modo, che quanto al compartimento ella non si muta mai, & e la regola delle altre soperficie, lequali so-
 no nella sfera dritta, da i predetti 22 circoli horarij egualmente in parti 24. diuisi, ma se gli Orizzonti sono obliqui tanto piu sono quegli spa-
 cij diseguali, quanto piu le regioni s'allontanano dallo Equinottiale, & quella linea doue concorrono tutte le predette soperficie, e detta linea
 della contingentia, o linea del toccamento, ma che la soperficie Equinottiale sia regola di tutte le diuisioni dell'altre si uede in questo modo.
 Facciasi la quarta parte di un circolo, & sia quella a b c. la linea a b. rappresenta lo Orizzonte, la linea a c. il dritto a d. lo Equinottiale eleua-
 to a 45 gradi secondo la eleuatione di Venetia. K o f. lo asse del mondo che ad anguli dritti taglia lo Equinottiale. Questo quadrante ci ser-
 uera a quel fondamento de gli horologi, che uolemo fare, in questo modo, come dice il Munstero. Fa un circolo non molto grande, & con due
 diametri lo partirai in quattro parti eguali, sia b t. il diametro perpendicolare, & a q. il diametro trauerfo, che taglia ad anguli giusti la li-
 nea b t. partirai la quarta q t. in sei parti eguali con occulti punti, & pigliato lo spatio d'una parte con la sesta riportela di qua, & di la dal
 punto t. benche io piglierei la distanza dal quadrato, quella che e dal centro a al punto o. & sia segnato, m dalla sinistra, & l. dalla destra, il
 medesimo si fara di qua, & di la dal punto o. segnando con le lettere K. n. e tirando dal l. al K. & dal m. all' n. due linee manifeste, parallele al
 Diametro b t. Oltre di questa partirai la quarta a t. in 90 parti, & numerata la eleuatione dello Equinottiale dal punto a uerso l' t. e tira una
 linea dritta dal centro c al suo termine, & doue quella linea taglia la linea l K. ui imponerai la lettera d. Similmente numerata dall' a uer-
 so il b. la eleuatione del Polo, & doue la linea tirata dal centro c, al termine della eleuatione del Polo taglia la linea l K. segna e. Dapoi sopra
 il centro c fa un circolo, & lo partirai in 24 parti eguali, & tira dal centro linee, che poi le possi leuare per quelle parti di qua, & di la alle
 linee m n. l K. e da ciascun punto della linea m n. tira le linee delle hore rispondenti a i punti nella linea l K. Oltre di questo doue il Diametro
 a q. taglia la linea l K. fa il punto f. doue taglia la linea m n. fa il punto h. quelli punti sono delle dodici hore.

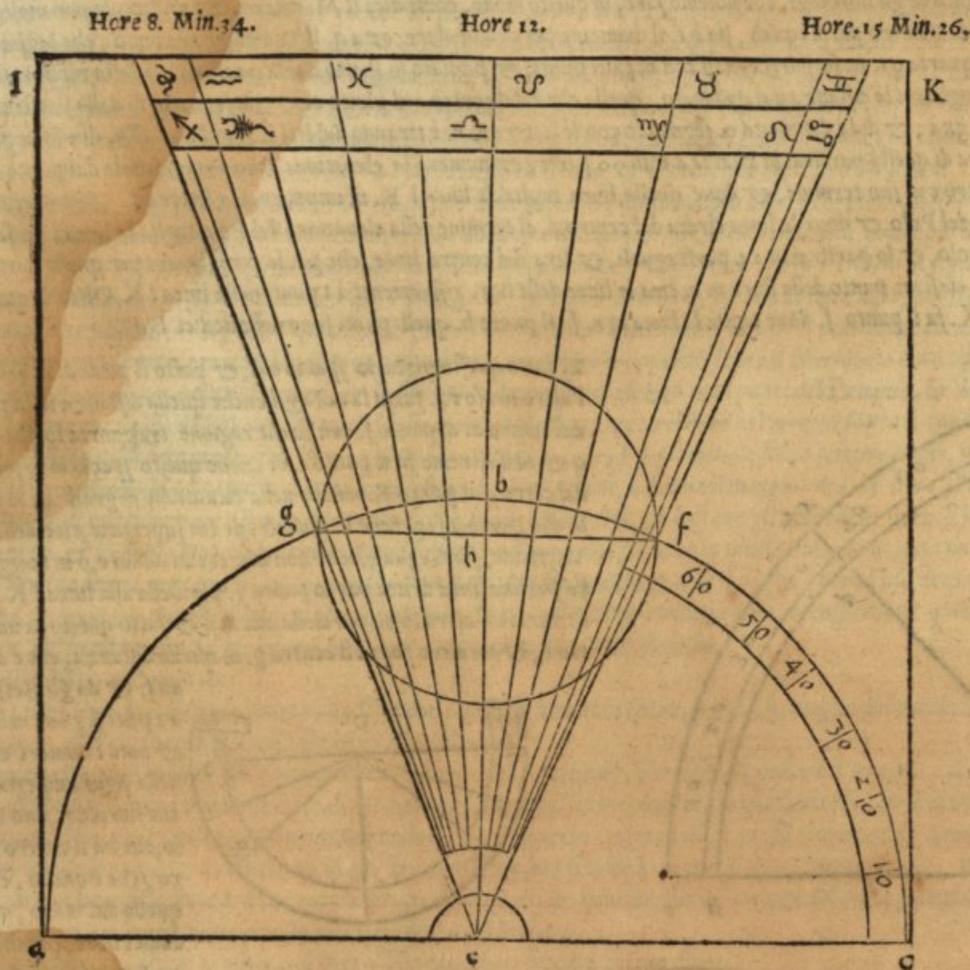


Et fatto questo piglia lo spacio c d, & posto il piede della sesta nel punto f. esteso
 l'altro uerso l'a. farai la nota g. benche quella distanza io la piglierei dal quadrato
 dal centro a. al punto f. con simile ragione trapporta lo spacio c. e dallo h uerso l'
 q. & nell'estremo fa il punto. i. et ancho questo spacio io lo piglierei dal quadrante
 dal cetro a al punto K. benche nella eleuatione di gradi 45 lo spacio a K. sia equa-
 le allo spacio a f. perche i Diametri di due superficies, cioe della Orizzontale, & della
 Verticale, sono eguali, ilche non aduene in minore, o in maggiore eleuatione. Ti-
 ra poi una linea dritta per lo punto g. parallela alla linea l K. & cosi per lo punto
 i. tirerai un'altra linea parallela alla m n. & fatto questo fa un circolo sopra il cen-
 tro i, & un'altro sopra il centro g. di quella distanza, che e dallo i all'h. & dal g.
 all'f. & da gli stessi centri tira le linee
 a i punti segnati nelle linee K l. & m n.
 & nota i numeri delle hore come uedi
 nella figura dissegnata, & cosi hauerai
 due horologi, uno orizzontale, che e quel
 lo, che ha il centro g. & l'altro dal mu-
 ro, che e quello, che ha il centro i. &
 quello dal muro, non puo hauer piu che
 dodici hore, perche il muro taglia il ue-
 ro Leuante, & il uero Ponente, quan-
 do egli e uolto al mezzodi, et il Sole la
 state nasce nella quarta tra Leuate, e
 Tramontana, & si corca nella quarta
 tra Ponente e tramontana, & pero il
 restante dello horologio si segna nel-
 la facciata uolta alla Tramontana
 che sono alcune hore la mattina auan-
 ti le sei, & alcune la sera dopo le sei,
 come dimostra la figura c. Ma quan-
 to hauemo detto delle tre superficies,
 & de i circoli delle hore, & delle li-
 nee del toccamento che sono K l. &
 m n. si uede con isperienza, quando
 si mette al Sole drizzato al mezzo
 di un'horologio fatto con tutte tre le
 dette superficies, imperoche l'ombra
 d'un filo, che passi per tutti que cen-
 tri dimostra nella linea, doue quelle so-
 perficie concorrono i circoli horari,
 & questo auuertimēto ce insegna piu
 che le parole.

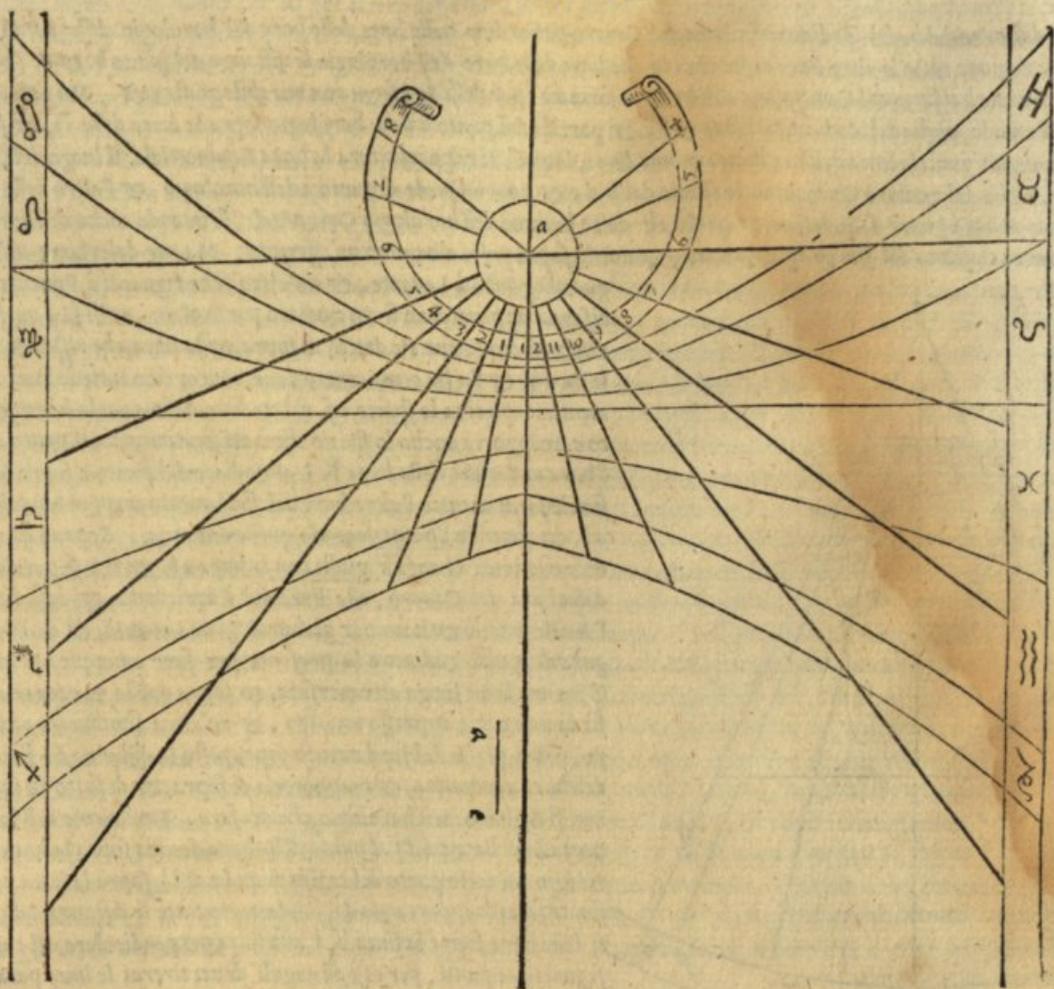


Ma per

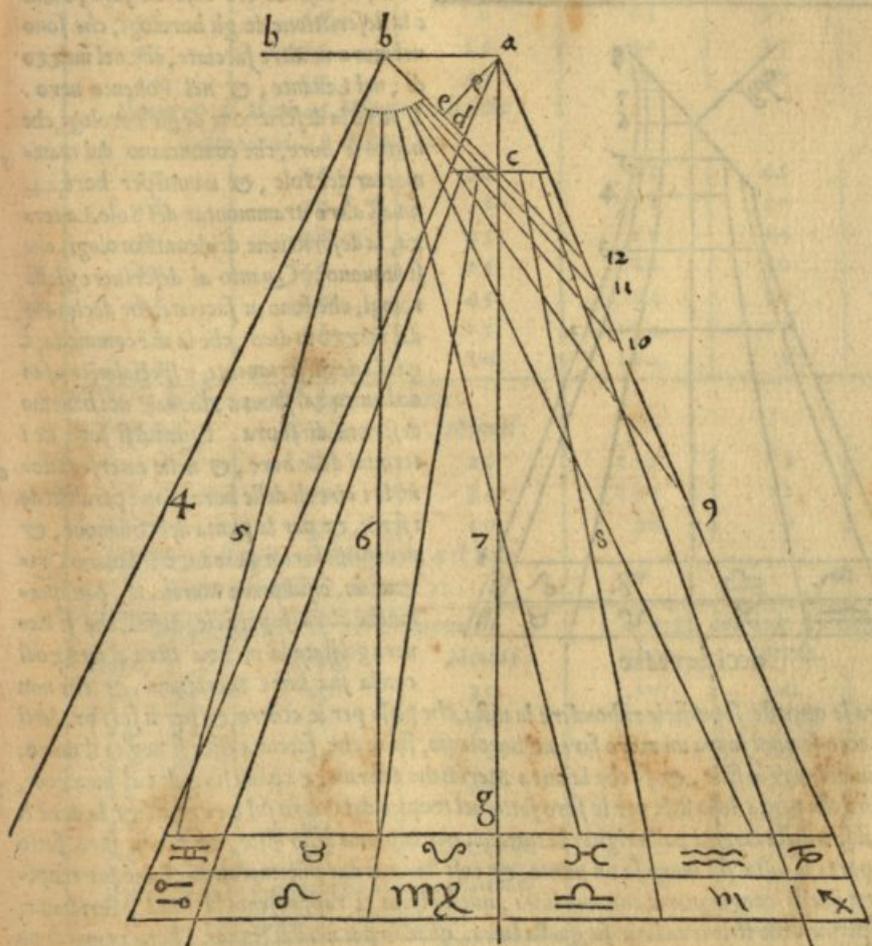
Ma per descriuere i segni del Zodiaco in questi horologi, bisogna formare uno Zodiaco Triangolare, che chi bene considera è parte dello Analemma di Vitr. imperoche egli si fa un Semicircolo del Meridiano che è a b c. diuiso in due parti eguali da una linea, che rappresenta il raggio Equinottiale e b, & doue ella tocca la circonferenza dal punto b. si piglia dalla destra, & dalla sinistra la maggior declinatione del Sole come dal b al g. & dal b all'f. & questi punti g. & f. sono congiunti con una linea dritta, laquale è la linea detta Lacotomus, & doue quella taglia il raggio Equinottiale nel punto h. si fa centro, & allargata la sesta à i punti g. & f. si fa il circolo detto Monachus. ilquale si parte in dodici parti secondo, che s'è detto di sopra, queste parti di quà, & di là dal raggio Equinottiale si legano con linee occulte parallele al detto raggio, & la doue toccano la linea f. g. si fanno i punti, da i quali poi al centro e. si tirano le linee manifeste, che rappresentano i raggi del Sole come nello Analemma. Il centro e rappresenta il centro della terra, & il Diametro rappresenta l'Orizzonte, le linee tirate al centro, la doue si allargano, si ritirano alquanto piu in fuori del Semicircolo, per accommodarui i segni, come si uede nella figura.



Segnato il Zodiaco con i suoi segni, egli si puo nel medesimo Triangolo segnare le longhezze de i giorni, & delle notti, ilche si fa in questo modo. Il raggio della State dimostra il maggior di, pero in fine di quello seigneremo in fine della linea del Cancro con numeri il maggior di del nostro paese, & alla eleuatione di quarantacinque gradi, e di hore quindici e minuti uintiset, & appresso il raggio della Bruma, nel fine la doue e segnato il Capricorno seigneremo il minor di, che è di hore otto minuti trentaquattro su'l raggio Equinottiale seigneremo dodici, & sopra gli altri raggi nel fine seigneremo le longhezze de gli altri giorni, uedendo per le tauole quanto sono lunghi, quando il Sole è in quelli segni. Formato il detto Zodiaco sopra un piano di metallo, o di buon legno, si riquadra quel piano come si uede a c i K. o uero egli si caua il triangolo solo, & si usa in questo modo. Dapoi formato, & disegnato l'Horologio sopra il muro. Acconcia questo triangolo allo stilo in modo, che'l Diametro a e sia col taglio lungo lo stilo, et col centro e sopra la punta, et la parte de i segni sia uolta al muro doue, e segnato l'Horologio, poni poi un filo al centro e. & stendi quello sopra le linee di ciascun segno drittamente fino, che uenghi al muro, e comincia sulla Meridiana all'horologio à segnare la doue ti conduce il filo in questo modo poni il filo sopra il raggio della State, segna sopra l'hora sesta un punto, poi ua uolgendo il triangolo stando il filo fermo sopra il detto raggio, & segna sopra l'hora quinta un altro punto, & uolgi il triangolo cosi col filo immobile, e segna sopra l'ora quarta un punto, & cosi ua di mano in mano sopra le linee delle hore facendo i punti uoltando il triangolo, & tenendo il filo dritto sopra il raggio Estiuo, fornito di segnare i punti sopra le dette linee delle hore, lega tutti quelli punti in una linea, & cosi hauerai segnato il circolo Estiuo sopra il muro, ilquale fara una linea piegata. Similmente poni il filo sopra'l raggio Equinottiale, & conducilo d'hora in hora al muro uolgendo il triangolo secondo il bisogno, & fa i punti come prima, & legali poi insieme, & cosi hauerai segnato sul muro l'Equinottiale, ilquale sempre fa una linea dritta, il simile farai del raggio della Bruma, & de gli altri segni, come prouando ti uerra fatto, auuertendo sempre, che il raggio Equinottiale del triangolo sia ad anguli giusti col Gnomone, perche il Gnomone rappresenta l'Asse del Mondo. Et cosi si possono segnare, le longhezze de i giorni tirando da ciascun raggio le linee dimostratrici di quelle longhezze come prima, & quella forse è la forma detta Pelecino trouata da Patrocle.

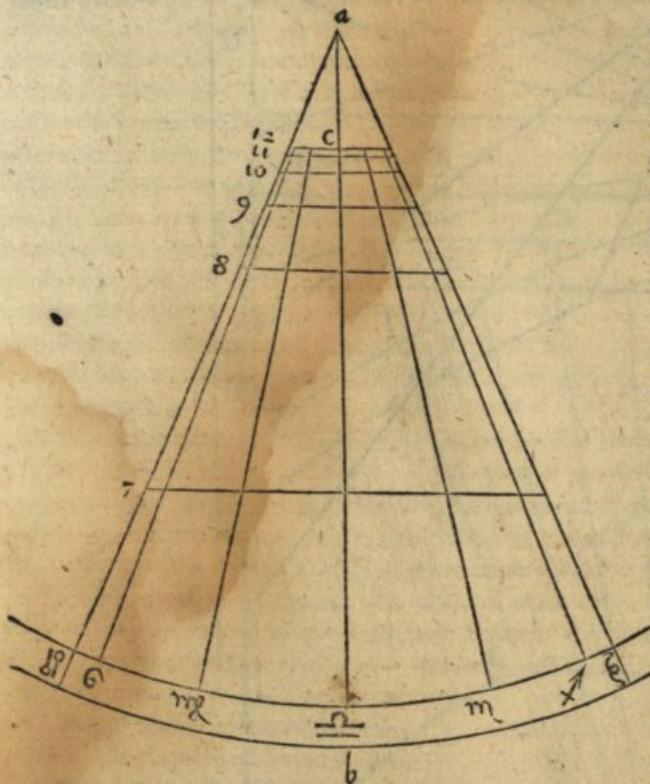


Da queste disegnationi si possono trarre molti Analemmi, & molte descrittioni di Horologi. Fatto il Zodiaco triangolare al modo sopra posto ueniremo a i Zodiaci particolari, per fare gli horologi Orizzontali, & Verticali. Sia adunque il Zodiaco sopra il centro a la cui linea di mezzo, che è lo raggio Equinottiale, & serue al Montone, & alla Bilancia sia a g. dappoi taglierai la linea a g nel punto a con una dritta linea a b. dappoi piglia dal fondamento sopra posto lo spacio d f. è posto l'un piede della festa nel punto a. & l'altro uerso lo h. farai il punto b. Similmète piglia dal fondamèto lo spacio c f. & posto un piede della festa nel punto a. l'altro stèderai uerso il punto g. & fa nota c. di nouo poni un piede della festa nel fondamèto nel punto c. estèdi l'altro doue la linea della prima hora tocca la linea K l. & quello spacio riporta dallo a uerso il g. facendo un punto su la linea a g. di nouo piglia dal fondamèto lo spacio dal c. al tagliamèto della linea K l. dell' hora seconda, & riportelo dallo a. uerso il g. è fa un punto come prima, & così riporterai dal fondamèto tutti gli spatij delle altre hore, nella linea a g. finalmente posta la regola da una parte sopra il punto b. del tuo Zodiaco, & dall'altra sopra il punto c. e tirata una linea al raggio Brumale del tuo Zodiaco, scrui 12. dappoi con la istessa legge posta la regola sopra b. & sopra il punto, che seguita il punto c. nella linea a g. tira una linea per l' hora undecima, & il simile farai con le linee delle altre hore, ma la linea dell' hora sesta è paralella alla linea a g. ma per l' hora quinta, e



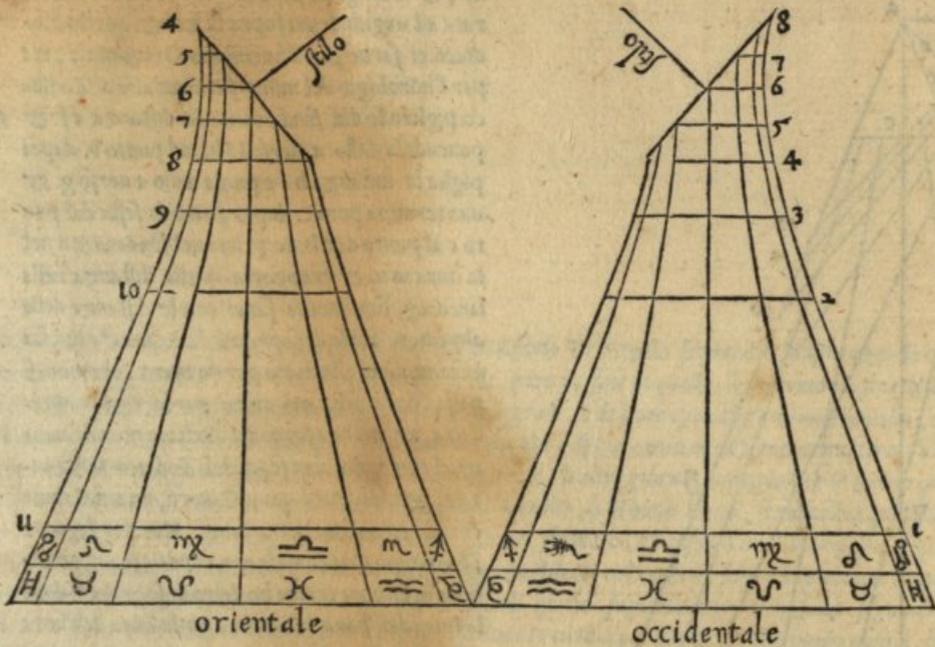
sesta piglia la distanza dell' hora settima, et ottaua, & la longhezza dello stilo e la linea e a. tirata ad anguli dritti sopra la b c. & questo Zodiaco ci serue per l'horologio Orizzontale, ma per l'horologio del muro farai un' altro Zodiaco pigliando dal fondamento la distanza e f. & ponendola dallo a uerso lo h. nel punto b. dappoi piglia la distanza h c e ponla dallo a uerso g. & oue termina poni c. dappoi stendi la festa dal punto c al punto dell' hora prima nel fondamento nella linea m n. & trapporta quella distanza nella linea a g. similmente farai con le distanze delle altre hore come di sopra s'è detto, ma c'è questa distanza nel Zodiaco per lo muro, che non si passa l' hora sesta nel muro per la ragion antedetta, & ancho i segni del Zodiaco murale uanno al contrario de i segni del Zodiaco Orizzontale, perche doue è qui il Cancro, iui è il Capricorno, & così ua per ordine. Hor per segnare l'horologio Orizzontale con i dodici segni, tira le linee delle hore (come ho detto di sopra) & doue la linea dell' hora duodecima, & la linea dell' hora sesta si tagliano fa punto a. dappoi trapporta dal Zodiaco Orizzontale le distanze de i paralelli de i segni à questo modo piglia con la festa la distanza a b d. & trapportela dal pntto a nella linea dell' hora duodecima, & iui fa il punto. dappoi trapporta la distanza b. & della la linea della undecima hora sopra la linea del Cancro del Zodiaco trapportela dico alla linea dell' hora prima, & undecima del tuo horologio, & così trapporta

trapporta tutte le distanze dal b. del Zodiaco alla linea del Cancro per ordine nelle linee delle hore del horologio. dissegnato il Cancro disegna
 gnerai con la istessa ragione tutte le altre linee riportando alle linee delle hore dell'horologio le distanze del punto b. & de i punti delle hore
 sopra gli altri segni come hai fatto del Cancro, & cosi hauerai formato i paralleli de i segni con mirabile giustezza. Ma la linea Equinottia-
 le si forma in questo modo, piglia dal Zodiaco la distanza b c. & portala dal punto a dello horologio sopra la linea delle 12. & fa un punto nal
 quale taglierai ad anguli giusti la linea della 12 hora con una linea, laquale ti rappresentera la linea Equinottiale. il luogo del Gnomone si tro-
 ua a questo modo, piglia dal zodiaco Orientale lo spacio dal b al c. & poni un piede al punto a dell'horologio, & l'altro nella linea dell' hora
 12. & ti mostrera doue hai a poner il Gnomone, & quello, che detto hauemo dell'horologio Orientale, se intende ancho dell'horologio del mu-
 ro, ma bisogna trarre ciascuno dal suo proprio zodiaco, & noi di sopra posto n'hauemo un'essempio. Ma per descriuere un'horologio che



guarda giusto a Leuante, & un'altro, che riguardi a Ponente, con i segni,
 bisogna apparecchiarli un zodiaco particolare, & si fa a questo modo. Fa
 uno zodiaco (come s'e detto) di sopra, & la linea, che risponde alla Equinottia-
 le sia a b. & l'a sia come centro doue concorrino tutte le linee, & dal fonda-
 mento trapporta lo spacio c f. nel zodiaco dallo a uerso b. & segna iui il pun-
 to c. trapporta ancho lo spacio che e nel fondamento dal punto c. al punto del-
 l' hora undecima nella linea K l. al zodiaco dal punto a sopra la linea a b. & il
 simile farai di tutte l'altre hore del fondamento trapportandole sopra la linea
 a b. & facendo i punti secondo quelle distanze, . Sopra i quali punti passar
 deono le linee ad anguli giusti con la linea a b. & tra se parallele, che passino
 dalla linea del Cancro, alla linea del Capricorno, & cosi hauerai formato
 l'Analemma, o zodiaco per gli horologi da Leuante, & da Ponente, & la fi-
 gura di questo zodiaco e la presente per fare adunque i predetti horologi.
 Tira una linea longa attrauerata, & sopra quella ne cada una ad anguli giu-
 sti da una parte appresso un capo, & un'altra similmente cada dall'altro ca-
 po, dapoi piglia dal fondamento sopraposto la distanza da f. uerso l. al punto
 dell' hora uendecima, & trapportela di sopra, & di sotto da i punti doue le li-
 nee si tagliano nell'horologio, che dei fare. Similmente dal fondamento rip-
 porta la distanza dal f al punto della hora decima sopra la linea K l. al tuo ho-
 rologio dal detto punto del taglio di qua e di la sopra la linea perpendicolare, il
 simile farai trapportando dal fondamento tutte le distanze dal punto f a i pun-
 ti delle hore sopra la linea K l. alla linea perpendicolare del tuo horologio, &
 segnati que punti, per essi ad anguli dritti tirerai le linee parallele alla linea
 attrauerata, & la linea, che prima attrauerata e la linea, che serue all' hora
 sesta, & nell'horologio da Leuante le prosfime linee serueno all' hora quinta,
 & settima quella di sopra alla quinta, quella di sotto alla settima, ma nell'ho-

rologio da Ponente quella di sopra serue alla settima quella di sotto alla quinta, & cosi uanno seguitando, lo stile si pone ad anguli giusti su'l
 toccamento dell' hora sesta, & dell' Equinottiale, che sono le due prime linee la attrauerata, & la perpendicolare, formato l'horologio pone-
 rai il zodiaco a questo modo, piglia la distanza dal punto c. alla linea del Cancro nel zodiaco, & riportela alla linea dell' hora sesta ponendo
 il piede nel toccamento della linea dell' hora sesta, & dell' Equinottiale, & l'altro nella destra sopra la detta linea nell'horologio da Leuante, &
 nella sinistra nel horologio da Ponente. Dipoi piglia la distanza nel zodiaco dell' hora undecima della linea dell' Equinottiale alla linea del Can-
 cro, & riponela dal taglio dell' hora settima con l' Equinottiale, dalla destra, dell'horologio da Leuante, & dalla sinistra del horologio da Ponente,
 & cosi trapporterai dal zodiaco tutte le distanze delle hore, ne gli horologi, & finita la linea del Cancro, ripponerai la linea del Leone e
 della Vergine, & de gli altri segni allo istesso modo, & quello, che hauerai fatto de i segni da una parte, lo farai dall' altra uerso il Capricorno.
 Continuando per longo con le lor linee i punti impresi, e tratti dal zodiaco, la lunghezza dello stile si piglia nel zodiaco triangolare dallo spa-
 cio, che e dallo a. al c. Et qui appresso sono le figure. Posto hauemo gli horologi nel piano, nel muro, & nella superficie Equinot-
 tiale, ci restano tre cose da fare, l'una



tiale, ci restano tre cose da fare, l'una
 e la descrizione de gli horologi, che sono
 nel muro in altre facciate, che nel mezzo
 di, nel Leuante, & nel Ponente uero.
 L'altra la descrizione de gli horologi, che
 hanno le hore, che cominciano dal tram-
 montar del Sole, & uanno per hore 24.
 fin all' altro tramontar del Sole. La ter-
 za, la descrizione di alcuni horologi, che
 si mouono. Quanto al descriuere gli ho-
 rologi, che sono in facciate, che declinano
 dal mezzo io dico, che la uia commoda, e
 quella de gli strumenti, e specialmēte usan-
 do la mezza sphaera, laquale noi hauemo
 descritta di sopra. Questa si fora ne i
 termini delle hore, & nelle intersecatio-
 ni de i cerchi delle hore, con i paralleli de
 i segni, & per la punta del Gnomone, &
 per quelli fori si guarda, o sul piano Ori-
 zontale, o sul piano Verticale, o in qua-
 lonche altra superficie, dapoi, che si ha-
 uera giustata la mezza sfera al mezzodi
 con la sua linea Meridiana, & che non

pieghi piu in una parte, che in un'altra, & la doue sopra le opposte superficie rispondera la uista, che passa per lo centro, & per li fori predetti
 si faranno i segni, o punti, che termineranno le hore, ecco se uouoi sopra un muro fare un'horologio, sia in che facciata esser si uoglia il muro,
 poni la mezza palla dal muro tanto discosta, quanto uouoi longo lo stile, & fa che la linea Meridiana della mezza palla sia uolta al mezzodi,
 & che la non pieghi a niuna parte, poi mira dal cetro, o dalla punta dello stile per lo foro fatto nel tropico del Cacro sul mezzodi, & la doue ti
 porta la uista sul muro fa un punto. & non uariando il sito della mezza palla riguarda tuttauia per la punta dello stile, & per lo foro fatto
 nel tropico del Capricorno sul mezzodi, et la doue ti porta la uista sul muro fa un punto, & cosi hauerai due pūti meridiani, l'uno sul tropi-
 co del Cancro, l'altro sul tropico del Capricorno, & questi congiugnerai con una linea, questa linea ti rappresentera la linea Meridiana,
 per tutto l'anno quando serà mezzodi, l'ombra della punta dello stile ti cadera su quella linea, quando poi uorrai segnare l' hora prima dopo
 mezzodi stando tuttauia fermo lo strumento mira per la punta dello stile, & per lo foro fatto nel tropico del Cancro sull' hora prima, & doue
 ti porta

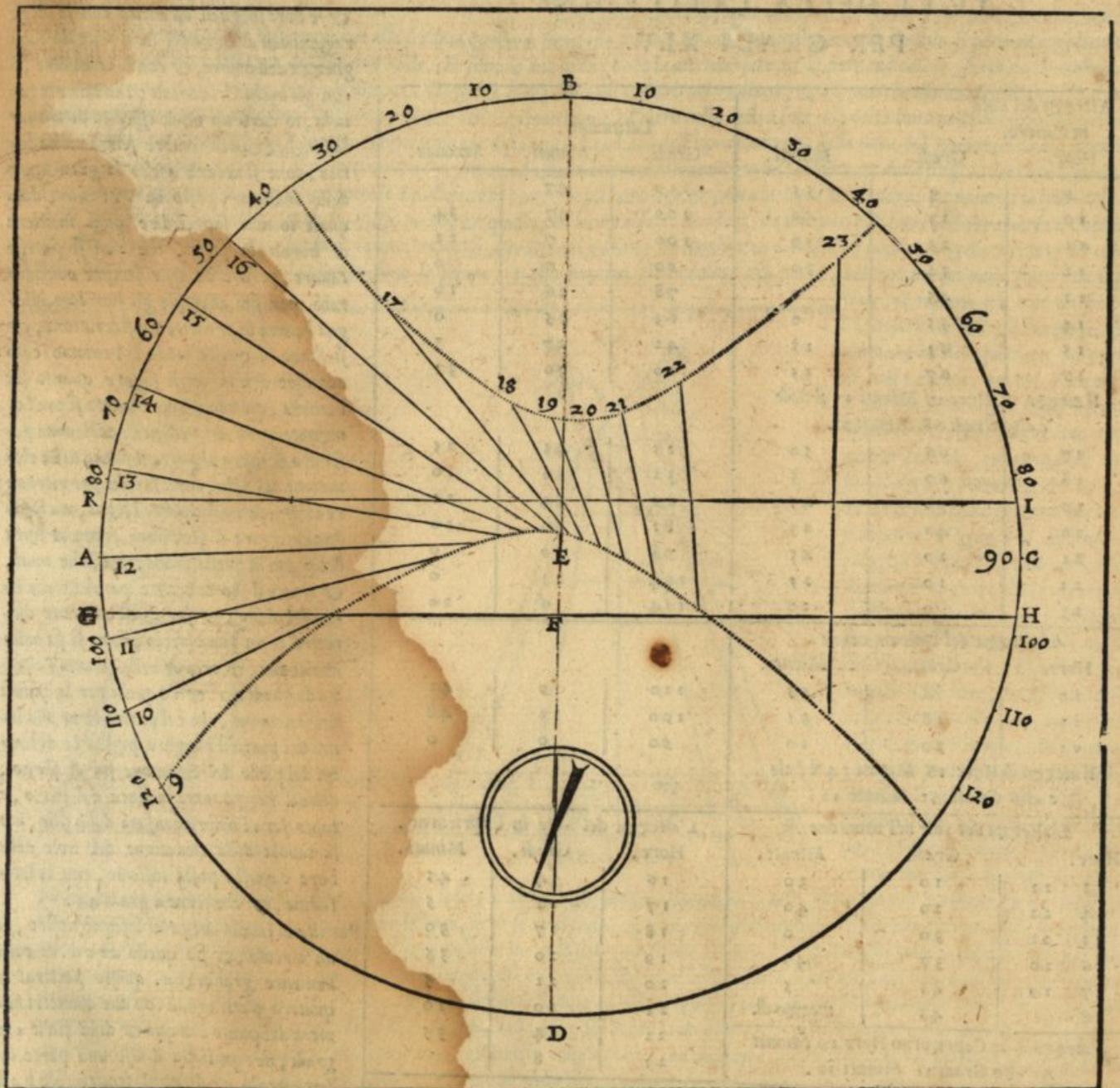
ti porta la uista sul muro fa punto . Et uia poi al foro della hora prima sopra l'altro tropico, et guarda doue la uista ti porta, come di sopra, et fa nota sul muro, et lega quelli due punti con una linea, et cosi hauerai l' hora prima dopo mezzo di per tutto l'anno . il simile farai di tutte l'altre hore, et de i paralleli de i segni, et quelli fori, che non risponderanno al muro ti daranno ad intender, che quelle hore, che sono sopra que fori, non si possono segnare, et che nel Sole, ne l'ombra gli puo peruenire, et cosi hauerai formato, et dissegnato l'horologio sopra il muro, et il simile puoi fare sopra qualunque piano, et di tutte le sorti di hore, che seranno segnate sopra la mezza palla . Ma lo stile deue esser tanto grande, quanto è la distanza dal muro alla punta dello stile, che è nella mezza palla . A questi strumenti si da una sola eleuatione di polo, et sono fatti a posta per un paese . Ma noi ne hauemo fatto uno uniuersale, che seruirebbe per far horologi fin sotto il polo, et l'uso di esso è mirabile, et dimostra tutti gli effetti dell'ombre, et de i circoli horari, serue per ogni orizzonte, dimostra tutte le sorti delle hore, eguali, ineguali, dal mezzo di, dalla mezza notte, dalla sera, dalla mattina, et da qualunque termine, che si uolesse cominciar a numerar le hore, perche ha i tropici mobili forati, et tessuti di linee l'uno con l'altro, che distinguono tutte le sorti delle hore, et si moue ad ogni eleuatione dimostrando il crescere, et calar de i giorni, et ha de i circoli della Sphera, l'horizonte, il meridiano, i paralleli, et parte de gli horarij . Ma noi descriueremo gli horologi, che dimostrano le hore dall'ocaso del Sole che è il modo Italiano . A lche fare è da auuertire a quello, che hauemo detto di sopra, che non solamente il Sole si alza a poco a poco fin'al mezzo di, et uaria la lunghezza delle ombre di punto in punto, et dopo il mezzo di s'abbassa fin al tramontare con la istessa uarietà, ma anchora egli si gira a torno, e getta l'ombra hora in un luogo, hora in un'altro: però per formare questi horologi è necessario, che si sappia quanto il Sole s'innalza d' hora in hora sopra il tuo orizzonte . Et di questo si fanno le tauole con le calculationi, o con lo Astrolabio . dalla eleuatione del Sole si fa la proportionne dell'ombra con il Gnomone, et a questo ci serue la tauola sotto posta . E necessario ancho sapere quanto giro faccia il Sole d' hora in hora, et questi giri si chiamano archi orizzontali, che sono archi de circoli maggiori, che noi imaginamo passar sopra il punto del nostro capo, per lo centro del Sole fin all'orizzonte . Ecco l'esempio il Sole poniam caso si leua giusto a Leuante, alzasi un' hora, et in quell' hora camina uerso il mezzo di, imaginamo nel cielo un punto, che ci sia sopra la testa dalquale sia tirata una linea circolare al Sole, che di gia un' hora ha girato, et quella linea cada sopra l'orizzonte, certo è che il punto doue quella linea tocca l'orizzonte, è lontano dal punto doue nacque il Sole per tanto spacio, quello spacio adunque, che è da un punto all'altro si chiama arco orizzontale . Camina similmente alzandosi il Sole un' altra hora, similmente imaginamo, che dal punto, che ci sta sopra si parta una linea circolare, che passi per lo centro del Sole, et cada su l'orlo, o labro dell'orizzonte, quel punto è distante dal punto del uero Leuante piu, che il punto della prima hora, quello spacio adunque si chiama arco orizzontale, il simile si fa, et s'intende di tutte le hore . Altri pigliano questi archi dal meridiano, ma è tutto uno . Questo si puo dare ad intendere a marinari per li uenti, Ecco a mezzo Marzo il Sole si leua a Leuante, alle 12. hore. camina un' hora, et si troua alle 13. uerso Sirocco, tra Sirocco e Leuante, alle 14. si troua poniam caso a Sirocco, et cosi di mano in mano, quegli spacij adunque, che sono tra Leuante, et i uenti o mezzanine, o quarte che siano, si chiamano archi orizzontali iquali si cominciano a numerare da Leuante a mezzo di, et da Ponente a mezzo di, et da Leuante a Tramontana, et da Ponente a tramontana partendo ogni quarta in 90. parti, Egli si puo fare ancho le tauole della latitudine, pigliando quelle distanze orizzontali dal mezzo di, et uedendo quanto ciascuno di quelli circoli d' hora in hora è distante dal meridiano, et fa lo istesso effetto, che la tauola de gli archi orizzontali presi dal punto del uero Leuante . Et niuna sorte di horologi è doue bisogna usar piu diligenza et tirar piu giuste le linee, ma non solo si segnano le hore dall'ocaso alla Italiana, ma ancho le hore dal nascimento alla Poema, et le hore ineguali all'antica con le istesse ragioni dell'altezza del Sole, con la lunghezza dell'ombre, et con la latitudine, o con gli archi Orizzontali, Ma oltra la tauola, io darò un modo espedito di trouar la lunghezza delle ombre senza molta fatica, doue si uederà ancho la gran uirtu dello analemma posto da Vitruuio, dalquale io non saprei dire qual maniera di horologio fusse, che non si potesse cauare, però è da esser sempre considerato . per far adunque gli horologi, bisogna hauere le predette considerationi, et si fanno in questo modo . Poniamo caso adunque che tu uogli sapere quanto sia l'ombra, quando il Sole è leuato sopra l'orizzonte gradi 40. uedi nello analemma descritto di sopra di porre il punto della eleuatione del Sole, come facesti per ritrouare i raggi de i paralleli de i segni, ma bisogna drizzare il Gnomone sopra la linea del piano di quella grandezza, che uuoi . et tirare il suo orizzonte parallelo alla linea del piano, et far quell'orizzonte diametro de un semicircolo, come si fa nello analemma, et trouar nella quarta l'altezza de gradi 40. et da quelli per la punta del Gnomone, che è il centro tirar alla linea del piano il raggio è pigliar la distanza dal piede del Gnomone fin al punto, doue il raggio tocca la linea del piano, è tanto sera l'ombra causata dallo stile, ma la tauola della eleuatione del Sole nelle hore è questa posta insieme, con la latitudine, et che serue a gradi 45 .

TAVOLA DELLA ELEVATIONE DEL SOLE ET DELLA LATITVDINE PER GRADI XLV.

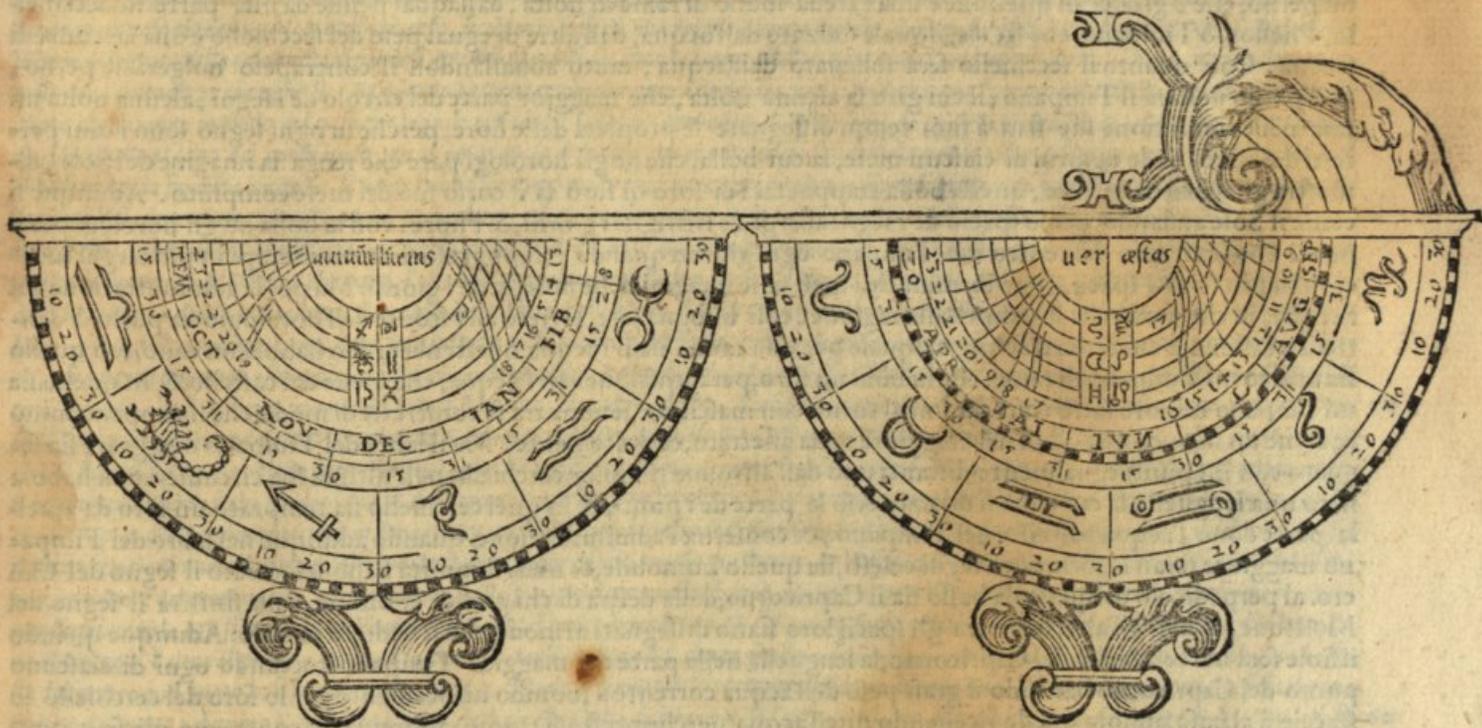
Altezza del Sole in Cancro.			Latitudine .		
Hore.	Gradi.	Minuti.	Gradi.	Minuti.	Seconde.
9	3	55	119	47	8
10	13	40	109	47	34
11	23	50	100	7	13
12	34	30	90	0	0
13	45	0	78	26	10
14	55	0	63	35	0
15	63	15	42	27	5
16	67	55	10	30	31
Il mezzo di Hore 16 Minuti 17 il Sole è alto Gradi 68 Minuti 30.					
17	66	50	25	45	25
18	60	5	52	50	0
19	50	45	69	34	21
20	40	25	83	50	10
21	29	45	94	30	0
22	19	25	104	23	0
23	9	20	114	6	20
L'altezza del Sole in Leone.					
Hore.	Gradi.	Minuti.			
10	8	25	110	9	42
11	18	35	100	12	48
12	29	10	90	0	0
Il mezzo di Hore 16 Minuti 34 il Sole è alto Gradi 65 Minuti 12.					
L'altezza del Sole nel Montone .					
Hore.	Gradi.	Minuti.			
13 23	10	30	16	4	45
14 22	20	40	17	12	5
15 21	30	0	18	17	30
16 20	37	45	19	20	35
17 19	43	5	20	21	5
18	45	mezzo di.	21	19	10
L'altezza del Sole in Capricorno.					
Hore.	Gradi.	Minuti.			
			22	14	35
			23	8	
Il mezzo di in Capricorno Hore 19 Minuti 4. è alto Gradi 21 Minuti 30.					

rar piu giuste le linee, ma non solo si segnano le hore dall'ocaso alla Italiana, ma ancho le hore dal nascimento alla Poema, et le hore ineguali all'antica con le istesse ragioni dell'altezza del Sole, con la lunghezza dell'ombre, et con la latitudine, o con gli archi Orizzontali, Ma oltra la tauola, io darò un modo espedito di trouar la lunghezza delle ombre senza molta fatica, doue si uederà ancho la gran uirtu dello analemma posto da Vitruuio, dalquale io non saprei dire qual maniera di horologio fusse, che non si potesse cauare, però è da esser sempre considerato . per far adunque gli horologi, bisogna hauere le predette considerationi, et si fanno in questo modo . Poniamo caso adunque che tu uogli sapere quanto sia l'ombra, quando il Sole è leuato sopra l'orizzonte gradi 40. uedi nello analemma descritto di sopra di porre il punto della eleuatione del Sole, come facesti per ritrouare i raggi de i paralleli de i segni, ma bisogna drizzare il Gnomone sopra la linea del piano di quella grandezza, che uuoi . et tirare il suo orizzonte parallelo alla linea del piano, et far quell'orizzonte diametro de un semicircolo, come si fa nello analemma, et trouar nella quarta l'altezza de gradi 40. et da quelli per la punta del Gnomone, che è il centro tirar alla linea del piano il raggio è pigliar la distanza dal piede del Gnomone fin al punto, doue il raggio tocca la linea del piano, è tanto sera l'ombra causata dallo stile, ma la tauola della eleuatione del Sole nelle hore è questa posta insieme, con la latitudine, et che serue a gradi 45 . Fornita la tauola che fa al bisogno nostro, fa un circolo, et sia quello a b c d. di conueniente grandezza. questo partirai in quattro parti eguali con due diametri numerata dal punto b di qua et di la fin' a 120 gradi, ne i quali sia diuiso una parte del semicircolo b c d. et il semicircolo b a d. R similmente

similmente in 120 gradi non dico tutti i semicircoli, ma ogni quarta sia partita in 90 gradi come si fa di questi diametri b d rappresenta la linea meridiana, & a c. la linea dal uero Levante al uero Ponente, & lo e serà il centro, & il luogo doue si pone lo stile, ò Gnomone, piglia poi la grandezza dello stile e riportela dal centro e su la meridiana al punto f. & per lo punto f. passi una linea parallela al diametro c a. questa uoglio, che rappresenti la linea del piano, entra poi alla tauola soprapposta, & uedi quanta latitudine ha l'ora nona che è la prima del giorno, quando il Sole è in Cancro, & trouerai gradi 119. minuti 47. seconde 8. numera questi dal punto b. uerso il punto c. & doue terminano fa punto, poi numera la latitudine dell'ora decima trouata nella tauola di gradi 109 minuti 4. seconde 34. & da quel punto tira una linea occulta al centro e poi uedi nella tauola, che altezza ha il Sole nell'ora decima, & trouerai gradi 13 minuti 40. piglierai l'ombra à questo modo, numera nella quarta b c cominciando dal punto c. gradi 13. & minuti 40. & poni la regola sopra i detti gradi, & sopra il centro e. & guarda doue termina quella linea, sopra la linea del piano g f b. & dal punto di quel termine al punto f. prenderai la distanza, che tanto serà l'ombra, & quella distanza riporterai dal centro e sopra la linea occulta dell'ora 10. & così hauerai due punti uno nella circonferenza à gradi 119. minuti 47. seconde 8. & l'altro su la linea dell'ora 10. uedi poi la latitudine dell'ora 11. & la trouerai nella tauola esser gradi 100 minuti 7. seconde 13 lontana dal meridiano. però numera dal punto b la detta distanza sopra la circonferenza, & di doue termina tira una linea occulta al punto e. piglia poi la lunghezza dell'ombra dalla tauola che è di gradi 21. minuti 50. & quella riporta sopra la linea del piano, come hai fatto dell'ora decima, & prendi la distanza dal punto doue la termina al punto f. & quella riporta dal centro e, sopra la linea occulta dell'ora undecima, & fa punto. & così farai di tutte l'ore del Cancro, doue ti uenirà un'ordine di punti, che continuati in una linea rappresenteranno il tropico del Cancro. & i principij delle hore del Cancro. tira poi una linea parallela al diametro c a. tanto distante da quello, quanto è la lunghezza e f. dello stile. & quella linea ti rappresenta l'equinottiale nella eleuatione di 45. gradi, & sia quella t x doue sul mezzo di tanto l'ombra dritta, quando la riuolta è pari al Gnomone, però in altre eleuationi bisogna pigliare la lunghezza della ombra meridiana secondo la sua proportionione. Tirata adunque la linea equinottiale guarda sopra la tauola quanto alto è il Sole la prima hora del dì de gli equinottij, & trouerai le 13 il Sole esser alto gradi 10 minuti 30 piglia la lunghezza dell'ombra al sopradetto modo, & riportila dal centro e sopra la linea equinottiale, & fa punto, & dal punto delle 13 sopra il Cancro, al punto delle 11 sopra l'equinottiale tira una linea, laquale ancho allongherai piu oltre. Et questa sarà la linea delle hore tredici piglia poi l'altezza del Sole delle 14. & trouerai il Sole esser alto su le 14. hore gradi 20 minuti 40, piglia la lunghezza dell'ombra sopra la linea del piano (come s'è detto) riportela dal centro all'equinottiale, & segna, & dal punto delle 14 del tropico del Cancro, al punto delle 14. dello equinottiale tira una linea, & quella ancho allongherai piu oltre, & sarà la linea delle 14. il simile farai fin alle 18 la linea dellequali deue passare sopra il taglio, che fa l'equinottiale col meridiano, perche al tempo de gli equinottij il mezzo di è à hore 18. riporta poi gli istessi punti segnati su l'equinottiale dapoi le hore 18 dall'altra parte con quella istessa distanza, cioè quella distanza che è da le 17 alle 18. sia dalle 18 alle 19. & quella, che dalle 16 alle 17 sia dalle 19 alle 20. & così nel resto, & tutti questi punti legherai con i punti delle hore segnate nel Cancro. il simile farai uolendo segnare il tropico del capricorno, pigliando l'altezze del sole d'ora in hora, & le lunghezze delle ombre, & riportandole dal centro sopra ciascuna linea corrispondente. & la ragione istessa è de gli altri paralleli de i segni, la cui ragione, à quello che ti può bastare, si piglierà dalla soprapposta tauola, & così si fornirà l'horologio orizzontale con le hore dall'ocaso, & con le altezze del Sole, lunghezze dell'ombre, & latitudine delle hore si faranno gli altri horologi con le altre sorti delle hore. & la figura di quanto detto haucmo, e qui sotto.



Io uoglio far auuertiti quelli, à quali pareranno queste cose difficili, che se penseranno intenderle bene, senza farne la proua, si potranno facilmente ingannare, ne bisogna dire, che siano scritte difficilmente, perche in ogni esperienza e difficulta, doue non è stato essercitio, & ueramente io posso affermare d'hauerne inteso, e questo molto piu facendo, & isperimentando, che leggendo, pure i principij sono di grande importanza. Ci resta à dimostrare una sorte di horologio fatto in un piano circolare, & di quella sorte, che Vitr. chiama Viatori pensili, il quale ci puo rappresentare l'Aragna. Fa un circolo, ilqual partirai in quattro quadranti con due diametri, dentro del quale ne farai un altro tanto distante, che si possan segnar le hore. parti poi la metà d'un Semicircolo in sei parti eguali cominciando sotto la circonferenza del circolo minore, & posto il piede nel centro tirerai secondo i punti di quelle diuisioni tanti semicircoli uno dentro l'altro, ma da una parte d'un Semicircolo ne farai cinque, dall'altra sette, doue sono i cinque ti hauera i seruire per Ottobre, Nouembre, Decembre, & doue sono i sette ti seruirai per Marzo, Aprile, Maggio, Giugno, Luglio, Agosto, Settembre, perche ciascun Semicircolo ti serue alli mesi, & alle metà de i mesi per ueder le hore, tira poi di qua, & di là dal diametro compartito una linea per parte parallela à quel diametro, accioche tra queste linee si possano notare, ò i mesi, ò i segni celesti, partirai poi ciascuna quarta in parti 90 cominciando dai capi dell'altro diametro, che qui trauerso nominamo, per segnar adunque le hore piglia la tauola delle altezze del Sole, perche questa sola serue à gli horologi mobili (come ho detto) & comincia dalle hore del Cancro, & uedi alle noue hore quanto e alto il Sole, trouerai esser alto gradi quattro, poni adunque la regola nel centro, & nel grado quarto segnato dalla sinistra sotto il diametro trauerso, & fa punto in quel circolo, poi uedi se le noue hore si trouano in altro grado di Cancro, & trouerai che ancho alli 15. di Cancro si possono uedere le noue, pero guarda nella tauola quanto e alto il Sole alle noue hore quando il Sole e in quindici di Cancro, & posta la regola sopra il centro, & sopra il grado nella eleuatione guarda doue ella taglia il terzo cerchio, & fa punto & uederai che il Sole è alto alle noue hore, quando e in quindici di Cancro, due gradi & 30 minuti, poi uederai dalla tauola, che quando e in uenticinque gradi di Cancro alle noue hore egli è alto 20. minuti solamente, pero imagina che dal terzo cerchio al quarto, che è il principio del Leone siano tanti cerchi, quanti gradi sono da quindici fin' à trenta, & la doue ti pare, che siano i uenticinque gradi di Cancro fa un punto preso secondo l'altezza di uinti minuti, ponendo la regola come di sopra sul centro, & sul punto della eleuatione, & leggerai tutti quelli punti fatti sopra questi cerchi con una linea, questa ci seruirà alle noue hore. uien poi alle dieci, & farai il simile, & così alle 11 12 13. & al resto fin al mezzo di dalla quarta destra sotto il diametro trauerso per li mesi, ò segni segnati al suo luogo, così farai nella quarta sinistra sotto il trauerso per le hore dopo'l mezzo di per lo tempo, che'l Sole sta in que segni. poi ti uolta à gli altri semicircoli di sopra il diametro trauerso, & da una quarta segnerai le hore auanti mezzo di, & dall'altra le hore dopo mezzo di con la istessa regola, & così nel centro dell'Horologio ui ponerai un pironcino di mediocre grandezza ad angoli dritti, ilquale con la cima sua uoltando l'Horologio col taglio uerso il Sole ti mostrera le hore ciascuna ne i suoi cerchi, auuertendo che si fanno due fori uno per capo del diametro perpendicolare, per liquali si tiene con un filo sospeso l'Horologio, & quando uoi usarlo bisogna che la parte di quei semicircoli, che seruono à i segni ne equali è il Sole in quel tempo, che usi l'Horologio, sia al di sotto. Ma noi ne hauemo dissegnato uno come dimostra la sottoposta figura in due semicircoli distinti, iquali rappresentano due faccie, ò due superficie una da dritto, & l'altra dal riuerscio, per piu commodità, & gli hauemo fatti eguali con sei segni per parte, pure con la istessa regola, & gli hauemo aggiunto alcuni semicircoli doue sono i segni, & i gradi loro, con i mesi & giorni loro, accioche di giorno in giorno si conosca in che grado, & in che segno sia il Sole, & tanto sia detto nella materia de gli Horologi, de iquali hoggidi ne sono pieni tutti i libri, ma questa ultima sorte di Horologi, e cosa grossa, non dipende da analemma alcuno, & è fatta da huomini, che hanno hauuto piu presto buon discorso, che scienza, serue pero al bisogno, & io ueduto, che n'hebbi uno molto antico senza molto pensarui sopra, trouai la sua ragione, benché altri per lo guadagno tenghino in riputatione queste baglie, & si uadino auantando d'hauerli ritrouati. Hora è tempo che si ritorne à Vitr.



Oltra di questo da gli stessi scrittori si sono cercate le ragioni de gli Horologi d'acqua, & primamente da Ctesibio Alessandrino, ilquale trouò gli spiriti naturali, & le cose da uento. Ma è cosa degna, che gli studiosi conoschino come queste cose siano state inuestigate, & cercate. Ctesibio nacque in Alessandria, & fu figliuolo d'un Barbieri, essendo questo eccellente oltra gli altri d'industria, & d'ingegno, diceli che si dilettaua grandemente di cose artificiose. Imperoche uolendo, che nella bottega di suo padre, uno specchio pendesse in modo, che quando egli fusse tratto fuori, & ritornasse insu fusse una cordicella sottile ascosa, che tirasse il peso abasso, così fece l'ordigno. Egli conficco sotto un traue un canale di legno, & in quel luogo ui pose le taglie, ò girelle, che si dichiuo, & per lo canale condusse la cordicella picciola in un angulo, iui fece le canne per lequali dalla cordicella mādò giù una palla di piombo, dalche nacque, che il peso andando all'ingiu per le strettezze delle canne premeua con la uelocità del calare la densità dello aere, e scacciando per la bocca delle canne la frequentia dello aere rassodata per quella compressione, nelio aperto aere, & col toccamento, ò percossa esprimeua chiaramente il suono.

Era uno ruotolo nelquale erano inuolte due cordicelle per un uerso, i capi delle quali pendevano da una parte, & all'uno de capi era appeso lo specchio, all'altro non era attaccato altro, ma egli si lasciaua per tirare e uoltare il ruotolo, tirando adunque è suolgendosi il ruotolo, ancho lo specchio pesando tiraua, e suolgeua l'altro capo così ueniua giù, ma lasciando il capo il ruotolo si ruolgeua, & inuoltaua le cordicelle, e così

il peso andaua allo infu, ma come questo si potesse fare, io dico che nel mezzo del ruotolo era un'altra cordicella auuolta al contrario delle due, allaquale era attaccato un peso, ilquale pesando piu dello specchio quando si rilasciua il capo della cordicella, il peso che era prima salito calaua à basso, perche la sua cordicella si suolgeua, & lo specchio salua, perche la sua cordicella s'inuolgeua. La cordicella adunque del che teneua il peso, era condotta nascosamente per un canale di legno ad un'angolo della bottega, & il peso era in una tromba assaggiato di modo che calando giu premeua lo aere nella tromba, & l'aere oppresso uscua con impeto, & faceua sonare la tromba.

Hauendo adunque Ctesibio auuertito, che dal tirare, & dallo scacciare dello aere nasceuano gli spiriti, & le uoci, usando questi auuertimenti come principij fu il primo, che ordinasse le machine Hidrauliche, & le espresioni delle acque da se mouentisi, & le machine tratte dalla ragione del dritto, & del circolar mouimento, & molte altre sorte di gentilezze, tra lequali egli esplicò gli apparecchi de gli horologi d'acqua.

Faceua Ctesibio molte belle cose mosso da que principij, che gli mostrò forse il caso, perche uedendo, che lo aere scacciato, & depressso con suono, & rumore uscua dalle trombe in luogo aperto, egli con l'acque rinchiuse, & che non poteuano respirare, faceua le machine, et le cose, che da se si moueuan che automata si chiamano, & gli horologi d'acqua, & rappresentaua le uoci de gli uccelli, inalzaua l'acqua, sprimeua diuersi liquori da una bocca sola di uaso, & in proportione mandaua fiori i liquori, & faceua ancho de gli Organi.

Primieramente Ctesibio fece uno cauo d'oro, ò d'una gemma forata, perche quelle cose ne si consumano per la percossa dell'acqua, ne riceuono bruttezze, che le otturino. Et per quel cauo influendo l'acqua egualmente solliuea un secchiello riuerscio. Phello, ò Timpano nominato, nelqual è posta una regola, & un Timpano, che si uolta cò dèti eguali, questi dentelli spignendo l'uno l'altro fanno fare certi piccioli mouimenti, & riuolgimenti, similmente ci sono ancho altre regole, & altri Timpani dentati allo istesso modo, che da un mouimèto forzati uoltandosi fanno effetti, & diuersità di mouimenti, ne i quali si mouono le figurine, si uoltano le mete, si tirano pietruccie, ouero oua. suonano le trombe, & si fanno altre cose per bellezza oltra il proposito. In queste machine ancho ouero in una colonna, ouero in un pilastro si descrivono le hore, lequali una figurina uscendo dal basso de una uerga dimostra per tutto il giorno, & l'aggiunta, ò la leuata de i cunei ogni di, & ogni mese forza à far le breuità, e longhezze delle hore. Ma il rinchiuder dell'acque, accioche si tēprino questi strumenti si fa in questo modo. Si fanno due mete una sòda, & una còcaua fatte al torno di modo, che una possa entrar nell'altra, & con la istessa regola lo allargarfi, & lo strignerfi di quelle mete faccia il corso dell'acqua, che uiene in que uasi ò gagliardo, ò debile. Così con queste ragioni, & machinationi si compongono gli horologi all'uso del uerno. Ma se per l'aggiunta, per lo leuare de i cunei, non faranno approuate le breuità, ò gli accrescimenti de i giorni, perche spello i cunei sono difettosi, egli bisognerà sbrigarfi in questo modo. Egli si descriuerà attrauerfo d'una colonnella le hore prese dallo analemma, è fondamento loro, & si conficcheranno nella colonnella le linee de i mesi, facendosi quella colonnella in modo, che ella si possa girare, accioche uolgendosi la colonna continuamente alla figurina & alla uerga, dellaqual uerga la figurina uscendo dimostra l'hore, faccia le breuità, & gli accrescimenti dell'hore secondo ciascun mese. Fannosi ancho gli horologi del uerno, che detti sono Anaporici, d'un'altra sorte. Et si fanno con queste ragioni. Si dispongono le hore di uerge di rame dal centro nella fronte disposte dalla descrizione della analemma, in quella descrizione sono circondati i cerchi, che terminano gli spacij de i mesi. Drieto queste uirgule, sia posto un Timpano, nelquale sia descritto, & dipinto il cielo, et il cerchio de i segni, & la descrizione di quel cerchio sia figurata da i dodici segni celesti, dal cui centro è formato lo spatio di ciascun segno, uno maggiore, l'altro minore, Ma dalla parte di dietro à mezzo il Timpano è incluso e ferrato un perno, che si gira, & in quell'asse è una catena molle di rame in uolta, dallaqual pende da una parte un secchiello, Phellos, ò Timpano, che si dica, ilquale è alzato dall'acqua, dall'altra di egual peso del secchiello e una faccoma di saorna. Così quanto il secchiello serà solleuato dall'acqua, tanto abbassandosi il contrapeso uolgerà il perno, & il perno uolterà il Timpano, il cui giro fa alcuna uolta, che maggior parte del cerchio de i segni, alcuna uolta minor nelle riuolutioni sue fian à suoi tempi dissegnate le proprietá delle hore, perche in ogni segno sono i caui perfetti del numero de i giorni di ciascun mese, la cui bolla, che ne gli horologi pare che tenga la imagine del Sole, dimostra gli spacij delle hore, quella bolla trapportata di foro in foro fa il corso suo del mese compiuto. Adunque si come il Sole andando per lo spacio de i segni allarga & ristrigne i giorni, & l'hore. così la bolla ne gli horologi per li punti contra il giro del centro del Timpano ogni giorno quando è trapportata in alcuni tempi in piu larghi in alcuni in piu stretti spacij con i termini de i mesi fa le imagini delle hore, & de i giorni. Ma per la administratione dell'acqua, in che modo ella si tempri alla ragione, così bisogna fare. Drieto alla fronte dell'horologio sia posto di dentro un castello, ò conserua d'acqua, nelquale per una canna uadi l'acqua, questi nel fondo habbia un cauo, & à quello sia affitto un Timpano di rame, che habbia un foro, per loquale uentri l'acqua, che uiene dal castello, & in quello sia un timpano minore fatto con i cardini al torno con maschio, è femina tra se constretti di modo, che il timpano minore come un manico girandosi nel maggiore uada assettato, & dolcemente. Ma il labro del Timpano maggiore sia segnato con 365 punti egualmente distanti uno dall'altro, ma il minor cerchiello nell'ultima sua circonferenza habbia fitto una languella, la cui cima si drizzi uerso la parte de i punti, & in quel cerchiello sia temprato un foro da quella parte doue l'acqua influisce nel Timpano, & conserua l'administratione. quando adunque nel labro del Timpano maggiore seran le forme de i segni celesti, sia quello immobile, & nella sommità habbia formato il segno del Cancro. al perpèdicolo delquale, da basso sia il Capricorno, dalla destra di chi guarda la Bilancia, dalla sinistra il segno del Montone, & così gli altri segni tra gli spacij loro siano dissegnati al modo, che si uedono in cielo: Adunque quando il Sole serà nel cerchiello del Capricorno, la languella nella parte del maggior Timpano toccando ogni di ciascuno punto del Capricorno hauendo il gran peso dell'acqua corrente à piombo uelocemente per lo foro del cerchiello lo scaccierà al uaso, allhora quello riceuendo quell'acqua (perche presto si empie) abbrevia, & contragge gli spatij minori de i giorni & delle hore. Ma quando col quotidiano girare la languella nel Timpano maggiore entra nello Acquario il foro uiene à perpendicolo, & per lo corso gagliardo dell'acqua è forzata piu tardamente mandarla fuori, così con quanto men uelocè corso il uaso riceue l'acqua egli dilata gli spacij delle hore. ma salendo per li punti d'Acquario, & di Pesci come per gradi il foro del cerchiello toccando l'ottaua parte del Montone presta l'hore equinottiali all'acqua temprata, che sale. Ma dal Montone per gli spacij del Toro, & de Gemelli salendo à gli altri punti del Cancro andando per lo foro ò Timpano della ottaua parte, & da quello tornando in altezza, si debilita di forze & così piu tardamente uscendo l'acqua allonga gli spacij con la dimora, Et fa le hore solstitiali nel segno del Cancro.

Vuole Vitr. che gli Equinottij, & i Solstitij si facciano in otto gradi de i lor segni, & comincia l'anno quando il Sol entra in Capricorno.

Ma quando egli inclina dal Cancro, & ua per Leone, & Vergine, ritornando à i punti della ottaua parte della Bilancia, & di grado in grado abbreviando gli spacij, egli acorza le hore, & così peruenendo à i punti della Bilancia, di nouo rende l'hore equinottiali. Ma per gli spacij dello Scorpione, & del Sagittatio piu procliuamente deprimendo si il foro ritornando col girarsi alla ottaua parte del Capricorno con la celerità dell'acqua, che sale e restituito alle breuità delle hore brumali. Quanto piu commodamente ho potuto, io ho con diligenza scritto, che ragioni siano nelle descrizioni de gli horologi, & de gli apparati loro, accioche ageuolmente si possino usare. Resta che io discorra sopra le machine, e principij loro, & però io comincierò à scriuere di queste cose nel seguente uolume, accioche sia perfetto, & finito il corpo emendato dell'Architettura.

Molte belle inuentioni sono state quelle di Ctesibio, & uoleffe Iddio, che il tempo non ce le haueffe rubbate. Noi esponeremo la mente di Vitru. con quella facilità, & breuità, che si puo in cose tanto difficili. Lo analemma descritto di sopra serà il modulo del nostro horologio. piglia adun que la linea lacotomus hg. & quella sia il diametro d'una colonella fatta giustamente al torno, il circolo de i mesi r. c. g. serà la circonferenza della colonella. questo diuiderai in 12 parti eguali nell'ultima sua circonferenza sopra la testa della colonella. & da ciascun punto della diuisione lascierai cader à piombo longo la colonella le linee sin'all'altra testa, queste diuiderano lo stipite della colonella in dodici parti eguali deputate à gli spacij de i dodici segni. una di quelle linee, che caderà dalla testa della linea lacotomus seruirà al principio del Cancro, l'altra, che caderà dall'altra parte seruirà al principio del Capricorno. tirata poi una linea sopra la testa della colonella in croce alla linea lacotomus una di quella linea, che caderà dall'una delle teste ci seruirà al principio del Montone, l'altra al principio della Bilanza. ma le altre linee, che caderanno da gli altri punti ci seruiranno à i principij de gli altri mesi, come fanno le linee tirate ne i Cilindri. Dissegnerai anco uolendo di grado in grado le linee per ogni segno al modo sopra posto, piglia poi dallo analemma lo spacio che è dallo a al n. sopra l'equinottiale & quello diuiderai in dodici parti eguali, il simile farai dello spacio dallo a al x. & quelle parti siano trapportate nella colonella sopra le linee del Montone, & della Bilanza. similmente piglia dallo analemma lo spacio che è da y al K. & dallo s al g. che è quello istesso e partirailo in 12 parti eguali, & quelle trapperai dallo analemma alle linee del Cancro, & del Capricorno nella colonella, ma quelle del Cancro comincerai à segnar dal basso, & anderai all'insu. & quelle del Capricorno segnerai al contrario dal disopra al basso. il simile farai tirando nello analemma i raggi de gli altri segni, & quella parte de i diametri, che serà sopra l'orizzonte e a i. partirai in dodici parti, & quelle trapperai nella colonella alle sue proprie linee. similmente il restante de i diametri sotto l'orizzonte partirai in dodici parti, & quelli trapperai, come le altre tre nella colonella, & tutti quelli punti delle diuisioni fatte legherai con linee, queste linee seranno le linee delle hore crescenti per ordine, & scemanti secondo il corso del Sole. però le aggiugnerai i loro numeri di sotto. & i caratteri, ò le figure de i segni celesti, al suo luogo, come si fa ne i Cilindri. Drizzerai questa colonella sopra un piano, & con un perno nel mezzo centro dal basso la ponerai in un foro di modo, che la si possa girare, ma prima circonderai il piede della colonna con un cerchiello dentato à torno di 360 denti accioche stando la colonna dritta una ruota posta in piano dentata similmente ogni giorno faccia, che la colonella si moua un grado, ma la ruota piana sera mossa da un'altra ruota pur in piano da un dentello, che ne l'uno de capi del suo perno si pone, & questa ruota è girata da un'altra con pari denti, ma posta in coltello & è dentata in fronte, tal che ognuna di loro girerà una uolta il giorno, secondo che si mouerà il suo perno, alqual perno hauendo innolta una fune dall'uno de i suoi capi hauera un secchiello riuersato, & dall'altra un contrapeso di peso eguale. Ma il secchiello serà in un uaso, nelquale u'entrerà l'acqua, che caderà giu da un'altro uaso, & così montando l'acqua, si solleuerà il secchiello, & il contrapeso farà girar il perno, il perno girerà il Timpano ò la ruota in coltello, & quella in coltello mouerà la ruota posta in piano, laquale con lo dentello, che hauerà in capo del suo perno, darà il mouimento à quella, che ogni giorno mouerà la colonella un grado, & così in capo l'anno la colonella hauerà fatto un giro. Ma per dimostrar le hore, egli bisogna temperar l'acqua in questo modo.

Per tornare due Mete ò conti di rame con diligenza, una dellequali si farà uota, & serà come femina, laquale nella sua punta hauerà un foro sottile fatto in un cauetto d'oro, ò d'una Gemma, l'altra Meta serà sorda, & come maschio entrerà nella femina, & hauerà attaccata una regola dritta nel mezzo dalla parte piu grossa, laquale hauerà nel mezzo per lungo una apritura, nella qual apritura, hanno ad entrar alcuni cunei maggiori, ò minori secondo il bisogno della caricatura, ò temprà dell'acqua. Et la femina sia accommodata in un ordimento, ò telaro di legname, come nella figura si uede; & la regola, ò manico del maschio sia retto, & guernato da due registri, et cunei come il disegno dimostra. Siano poste queste Mete in modo, che dal di sopra da un uaso, che Vitru. chiama castello, u' cada l'acqua dentro, io dico, che sel maschio col poner u' de i cunei sera alzato fuori della femina, quanto piu d'acqua entrerà nella femina, entrando l'acqua con maggior impeto, tanto piu ne uscirà di sotto dal Cauetto in un uaso per questo apparecchiato. Siche uolendo noi, che esca piu acqua bisognerà segnar il cuneo, ò porui uno maggiore, ò aggiugnerui de gli altri di modo, che la istessa regola attaccata al maschio lo leui piu, ò meno secondo il bisogno, l'acqua adunque discendendo in un uaso alzerà uno secchiello riuerso, su ilquale poserà una regola ò uerza mobile, dallaquale uscirà una figurina, che uoltata uerso le hore dissegnate nella colonella alzandosi, & abbassandosi secondo la temprà dell'acqua, dimostrerà ogni giorno le hore, mentre la colonella darà uolta un grado ogni di. Et quando i giorni cominceranno à declinare, non si piglierà piu l'acqua dal castello, ma si apriranno le Mete che faranno in fondo del uaso per lequale con i loro cunei accommodati al discrescere de i giorni uscirà l'acqua del uaso, & attaccando il secchiello al capo del contrapeso, & il contrapeso à quello, che era attaccato il secchiello per lo calar dell'acqua nel uaso il secchiello si abbascerà & la figurina ancor lei se uenirà abbassando & mostrerà l'hore, & i gradi de i segni di giorno, in giorno, come è detto di sopra. Et inuero è bella inuentione, conosciuta dal Marcolino, & ci dimostra molte belle cose, come parerà à chi ne farà la proua.

L'altra forma di horologio è bellissima, & molto artificiosa, & utile alla dimostrazione delle cose celesti, & si fa in questo modo, & è diuiso questo trattamento da Vitru. in due parti, l'una è la compositione dello horologio, l'altra è la temprà dell'acqua, similmente la compositione dello horologio è diuisa in due parti, l'una è la descrizione delle hore, l'altra è la descrizione del Cielo, & del Zodiaco, la descrizione delle hore è presa dallo analemma, ma Vitru. non insegna à che modo, similmente ancho egli non ce insegna il modo di descriuere il cielo, & il Zodiaco, però partitamente io esponerò secondo, che io la intendo. Lo analemma adunque si piglia dalla sfera posta in piano con ragione di prospettiva, secondo, che si descriue una tauola dello Astrolabio. il modo è questo. Sia fatto un circolo a b c d. in quattro parti da due diametri diuiso, Questo circolo rappresenta il tropico del Capricorno, dentro delquale si ha à formare, & lo equinottiale, & il tropico del Cancro, iquali circoli sono minori per ragione di prospettiva, perche noi se imaginamo di tener l'occhio nostro nel polo opposto al nostro, & guardar uerso il nostro polo: certo è che il circolo del Capricorno ci uerrà prima incontro, dapoi uerrà l'equinottiale, & in fin il tropico del Cancro, & ancho il tropico del Capricorno ci parerà maggiore, perche si uederà sotto maggior angulo, & per esser piu uicino all'occhio, & il tropico del Cancro ci parerà minore, & per esser piu lontano si uederà sotto angulo piu stretto, & così l'equinottiale serà maggiore del tropico del Cancro, & minore del tropico del Capricorno per le istesse ragioni, & questo si deue auuertire, perche è cosa bella, & secreta, per formare adunque l'equinottiale, egli si piglia la declination del Sole dal punto b uerso la a. & si segna al suo termine il punto f. dalquale si tirano due linee l'una al centro e. l'altra al punto c. & doue la linea f c. taglia la linea b d. che in questo caso è la linea meridiana, si fa punto h. & allargata la festa dal centro e, al punto h. si fa un circolo, s h k z. ilquale ci serue per lo equinottiale, & la doue la linea f c. taglia l'equinottiale, si fa il punto i, & dal punto i al punto K si tira una linea, la doue ella taglia la linea b d. si fa il punto l, & allargata la festa dal centro e al punto l. si fa un circolo, che ci serue per lo tropico del Cancro, & così hauemo tre circoli due tropici, & uno equinottiale. bisogna poi segnarui l'orizzonte à questo modo, piglia la eleuatione del polo, che qui serà 45 gradi nella quarta K h. dello equinottiale cominciando à numerare dal punto K, et dal punto della eleuatione, che serà m. per lo centro si tiri una linea alla parte opposta nell'equinottiale, & doue ella termina sia segnato n. da poi dal punto K al punto n sia tirata una linea, & doue quella taglia la linea b d. sia segnato ò similmente dal punto K sia tirata un'altra linea per lo punto m, che passi fin alla linea b d. prolungata, & la doue ella tocca la linea b d si segna p. & tra lo p & lo o si troua il mezzo sopra la linea p b d & iui si segna q. & allargata la festa dal q allo o, si fa dentro del circolo del Tropico del Capricorno una parte di circolo r o t. questo è l'orizzonte obliquo. Dapoi per segnar le hore si partono tutti gli archi de i circoli fatti di sopra l'orizzonte ciascuno in dodici parti eguali, & così gli archi di sotto in dodici parti, & per la regola di trouar il centro de i tre punti si legano insieme i punti de i tropici, con i punti equinottiali, i primi con i primi, i secondi con i secondi, & così per ordine. & à questo modo seranno segnate le hore, lequali Vitru. uole che siano fatte di uerge di rame, perche sotto di esse u' ha da andare un Timpano, che ha il Zodiaco, & il Cielo dissegnato, però accioche si ueda di sotto, è necessario far queste uirgule, i cui quadretti io ho adombrati, perche s'intenda, che sono tagliati, & forati. Dapoi questo egli si fa un Timpano, & se gli dipigne sopra le Stelle & il Zodiaco, questi similmente è preso dalla rete dello Astrolabio, & si fa in questo modo sopra un altro piano con i tre cerchi fatti di quella grandezza, & con quella ragione di prima poi egli si piglia lo spacio di mezzo tra il punto b. & il punto x. sopra la linea b c d. & iui posta la festa, & allargata fin al punto x. si fa un circolo, questi ci rappresenta la uia del Sole. Eccliptica nominata, sopra laquale s'hanno à porre i gradi de i segni, uche si fa in questo modo, partirai lo equinottiale in parti 360 comincian

do dal punto s. & passando per lo punto o K h. fin che si torni al punto s, dapoi si numera dal punto s, uerso il punto o l'ascendimento dritto di ogni segno, ilche si fa à questo modo. Entra nella tauola sottoposta con Pintiero segno del Montone, cioè con trenta gradi di esso, & trouerai all'incontro gradi 27 minuti 54, questi numererai nello equinottiale dal punto s uerso il punto o. & la doue termineranno fa un punto, & da quel punto al centro tira una linea occulta, & la doue ella taglia la Eccliptica fa un punto ui serà il termine del Montone, così trouerai nella tauola 37 gradi, & minuti 48 per lo dritto ascendimento di tutto il Toro, & i riporterai allo istesso modo dal centro sopra la Eccliptica, & iui serà il fine del Toro, & così di mano in mano compartirai con l'aiuto della tauola tutta la Eccliptica, non solamente segnandou i principi de i Segni, ma ancho i gradi, & in ogni grado farai un foro nella circonferenza della Eccliptica, nel qual foro di giorno in giorno trapperai la bolla che Vitr. intende per lo Sole, che mostra le hore ne gli horologi, il Timpano così disegnato serà posto drieto le linee delle hore, & ogni di si uolta compiutamente una uolta, ma la bolla stando ferma per un di nel grado, & nel foro di quel Segno doue si troua il Sole mostrerà l'arco diurno, & le hore, secondo il crescere, & il calar de i giorni, & delle hore, il Timpano si uolge come s'è detto di sopra hauendo nel mezzo fitto un fuso, d'intorno ilquale è una catena molle come dice Vitr. cioè di anelli ritorti e corti come la lettera S. di modo, che la si uolga facilmente, & da uno capo ha uno secchiello, & dall'altro un contrapeso di peso eguale al secchiello, ilqual secchiello essendo dall'acqua solleuato fa che la catena si suolge, & il fuso si moue, & il fuso mosso uolta il Timpano. Ma come egli si habbia à temprar l'acqua, accioche ogni giorno si ueda questa differenza delle hore Vitr. ce lo insegna. Ma prima che io lo espona ponerò la tauola de i dritti ascendimenti de i segni, facendo auuertito chi legge, che sopra questo Timpano egli si puo porre le stelle come stanno nel cielo, & uedere i loro nascimenti, le altezze, i cadimenti, le latitudini, & tutte quelle cose, che nello Astrolabio si uedono, ilche porta diletto & utile, à chi l'intende.



TAVOLA DE I DRITTI ASCENDIMENTI.

Gr.	Gr.	Mi.															
5	4	35	5	32	42	5	63	3	5	95	27	5	127	22	5	156	51
10	9	11	10	37	35	10	68	21	10	100	53	10	132	27	10	161	33
15	13	48	15	42	35	15	73	43	15	106	17	15	137	29	15	166	12
20	18	27	20	47	33	20	79	7	20	111	39	20	142	25	20	170	49
25	23	9	25	52	38	25	84	33	25	116	57	25	147	17	25	175	25
30	27	54	30	57	48	30	90	0	30	122	12	30	152	6	30	180	0



Gr.	Gr.	Mi.															
5	184	35	5	212	42	5	243	3	5	275	27	5	307	22	5	336	51
10	189	11	10	217	35	10	248	21	10	280	53	10	312	27	10	341	33
15	193	48	15	222	31	15	253	43	15	286	17	15	317	29	15	346	12
20	198	27	20	227	33	20	259	7	20	291	39	20	322	25	20	350	49
25	203	9	25	232	38	25	264	33	25	296	57	25	327	18	25	355	28
30	207	55	30	237	48	30	270	0	30	302	12	30	332	6	30	360	7

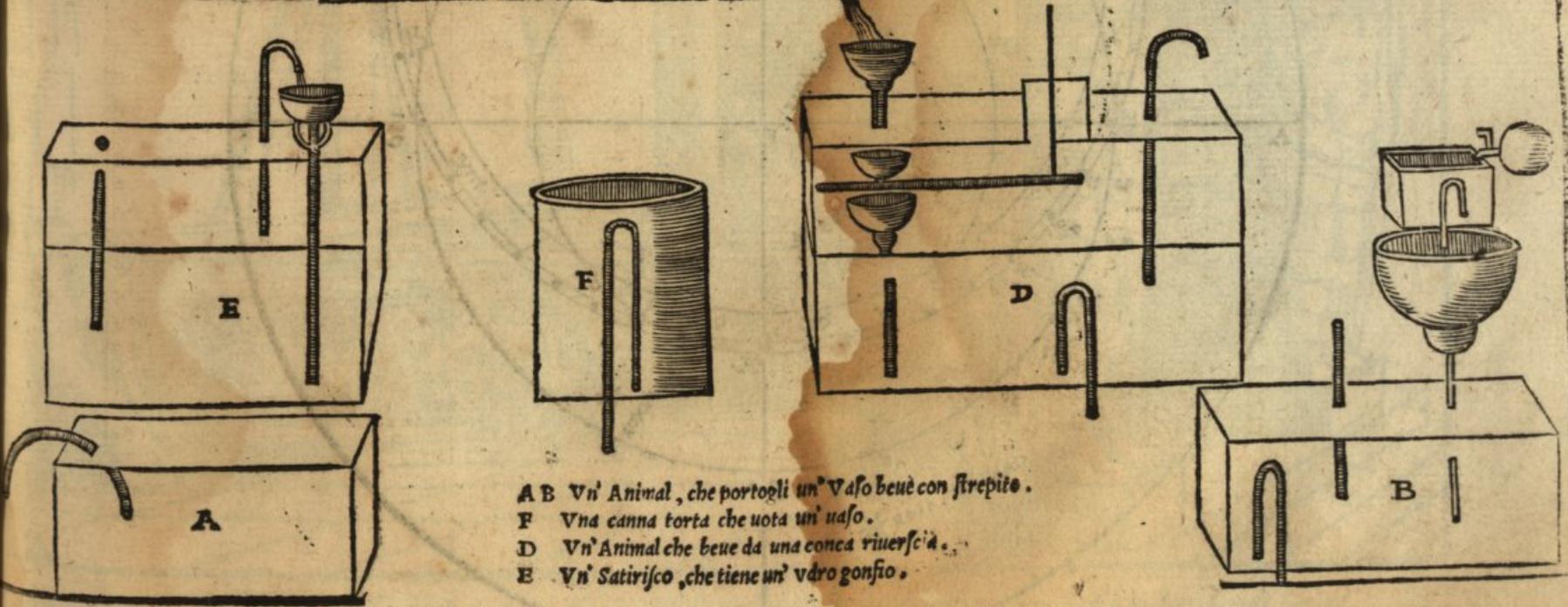
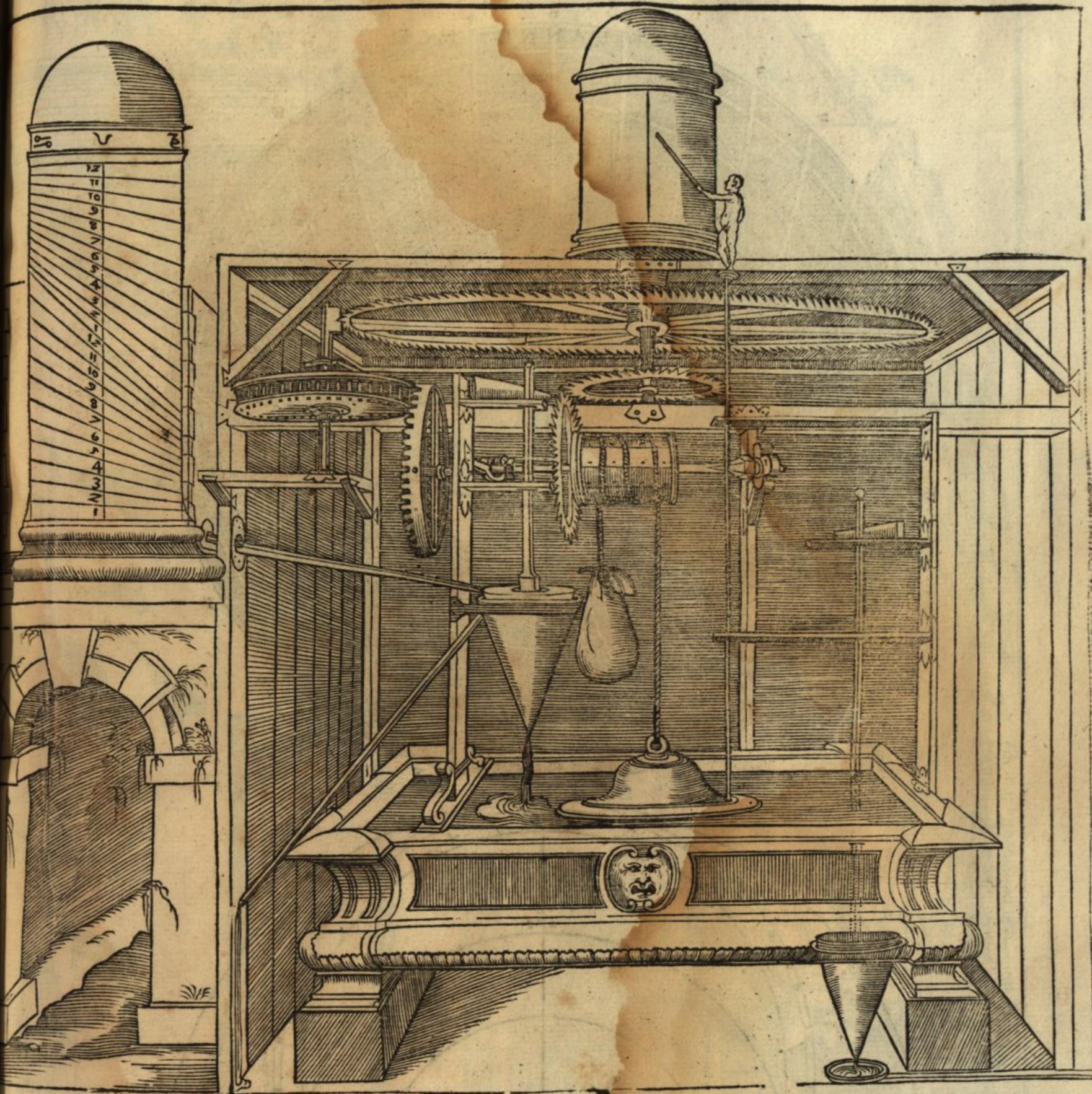
La tempra

La tempra dell'acqua si fa in questo modo, egli si fa drieto la fronte dell'horologio una conserua dell'acqua, laquale Vitru. qui et altrove chiama castellum, a questo castello si fa un foro di sotto, accio l'acqua possa uscire, a quel foro e congiunto un Timpano, et ancho egli ha un foro per lo quale entra l'acqua in esso dal castello, questi serà di quella grandezza secondo, che ricerca la grandezza dello horologio, la materia delquale e di rame rispetto all'acqua, che egli tiene del continuo. questi e immobile, et ha segnato nella sua circonferenza di tanti punti quanto sono giorni all'anno, et ancho egli si può fare un zodiaco i gradi de i segni delquale rispondino a i giorni de i mesi, secondo che egli si può trarre dalla tauola sotto posta. disegnato sia nella sommità il Cancro, dalla destra di colui, che guarda la Libra, dalla sinistra il Montone, di sotto il Capricorno, et tra questi siano al luogo suo descritti gli altri segni, et i gradi loro a iquali di sotto siano i giorni, i numeri, et i mesi rispondenti a i loro propri segni. Tira poi una linea a perpendicolo dal Cancro al Capricorno, laquale e come diametro del Timpano, partirai poi la circonferenza del detto Timpano in parti noue eguali, et secondo la larghezza di una si fa il semidiametro d'un altro Timpano picciolo, della circonferenza delquale si fanno otto parti, et secondo la distanza d'una di quelle si al 10
 larga la sesta, et si pone un piede di essa nel mezzo del Timpano grande, et si fa un circolo di quella grandezza, et il simile si fa nel Timpano picciolo. questo circolo si parte in parti sette eguali, una dellequali si parte in quattordici, una dellequali si riporta dal centro del Timpano picciolo sopra il diametro, et inui si fa punto uerso la parte inferiore, et si tira da quel centro una circonferenza tanto quanto e una delle sette parti, et questo si fa ancho nel Timpano grande, et e questo circolo come uno eccentrico, et tra questo circolo eccentrico e l'altro concentrico dalla parte di sopra si fa un foro nel Timpano grande ritondo, dalquale esce l'acqua, che uà poi nel Timpano picciolo, nelquale Timpano picciolo sono disegnati i medesimi circoli cioe lo Eccentrico, et Concentrico, et quelli partiti con certe linee, accioche per quelle passi l'acqua dal Timpano maggiore piu e meno secondo il bisogno, le altezze o uacui de i Timpani si faranno secondo la capacità dell'acqua, che richiede l'horologio, nel coltello, et taglio, o frôte, che si dica, del Timpano minore si fa un foro, che Vitru. chiama Orbiculo, alquale e attaccata una 20
 lenguella, da questo foro esce l'acqua in un uaso sottoposto. Questi Timpani sono posti insieme con i Cardini loro fatti a torno di modo, che uno entri nell'altro come maschio et femina, et il Timpano picciolo sia col piano suo forato cosi congiunto, et assettato col piano del Timpano maggiore, che niuna cosa di mezzo ui possa entrare, et a questa simiglianza Vitru. dice che sono i Galletti, o i bocchini assaggiati alle cose, egli accaderà adunque, che uolendo noi temprar l'acqua la lenguella che e congiunta al foro del Timpano minore, drizzata da se con l'artificio dell'acqua di giorno in giorno al segno, et al giorno corrente descritto nel Timpano maggiore hauendo in quella parte il foro del Timpano minore hora dritto hora piegato, hora a perpendicolo, secondo, che ricercherà il sito di quel giorno manderà fuori piu, et meno acqua in un uaso di sotto, nelquale serà il secchiello attaccato alla catena, come di sopra s'è detto, et riuolgerà ogni giorno il perno, et il perno al Timpano dello horologio, et quello secondo il bisogno, et benchè pare che Vitru. uoglia, che la bolla, che tiene la imagine del Sole, sia a mano 30
 trapportata di foro in foro contra il giro del Timpano, niente dimeno l'ingegnoso M. Francesco Marcolino ha trouato il modo di fare, che la lenguella, che nella parte dinanzi dimostra l'hore (che noi chiamiamo raggio) ritorni a drieto ogni di un grado; et perche Vitru. uole, che nel Timpano, che dimostra l'ascendere, et discendere de i segni sopra la terra, siano segnati i giorni de i mesi, liquali per essere 365. ha fatto nella circonferenza del detto Timpano o Ruota che chiamiamo noi 365 denti partiti egualmente come dice Vitru. et come uole esso Autore, gli ha 30
 posto nel mezzo il suo Cardine, che serue p maschio, et femina, et di poi ha formato un altro Timpano o pur Ruota (come dicemo noi) della grandezza della sopradetta, et nel coltello o circonferenza sua che uolemo dire, ha fatto denti 366. destinti di egual portione et questa Ruota ha anchor lei il suo Cardine maschio et femina ilquale non e cosi detto da Vitru. senza gran consideratione et nel foro di questo Perno, entra il Perno principale confitto, et stretto di modo che girando ditto Perno per uirtu della tempra de l'acqua si giri questa Ruota con essolui come se fussero una cosa medesima, et dipoi nel Perno di questa Ruota, si pone la Ruota nella qual son segnati i giorni di ciascun mese et i Segni Celesti, lequali Ruote, girando il Perno, girano insieme in un Rocchello mosso da dette Ruote, et girando continuamente di compagnia, quella che ha un dente di piu resta ogni di un grado in drieto, il Perno dellaquale uole auanzare fuori della faccia dello Horologio essendo grade per il manco mezzo piede, et nella sua sommità sia accommodata la lenguella della longhezza quanto sarà di bisogno, nellaquale seranno segnati i gradi de i segni da un tropico all'altro, laquale seruirà a mostrare l'hore, et il Corso de i Segni et i gradi il Verno, come dice Vitru. Et mettendosi la 40
 lenguella al Perno dell'altra Ruota ilquale sarà piu corto quattro dita mostrerà il Crescere de i giorni et i Corsi de i Segni et i gradi, et l'hore di tutta la State, perche si come l'altra Ruota per lo dente di piu, mostra il calar de i giorni questa per lo dente de manco con la lenguella mostrerà il crescere de i giorni, et il calar delle notti. Auertendo che nella lenguella uà accommodato un Sole, o bolla come dice Vitru. mobile da potersi trapportare ogni giorno in detta lenguella nel grado del Segno del giorno corrente, come fa la lenguella della tempra de l'acqua da se. Io uedo quanta difficoltà si troua in uoler descriuere queste cose, ma poi che considero, come quando la cosa serà intesa, si prenderà gusto mirabile, uoglio creder, che ogni fatica ci parerà dolce, e soaue.

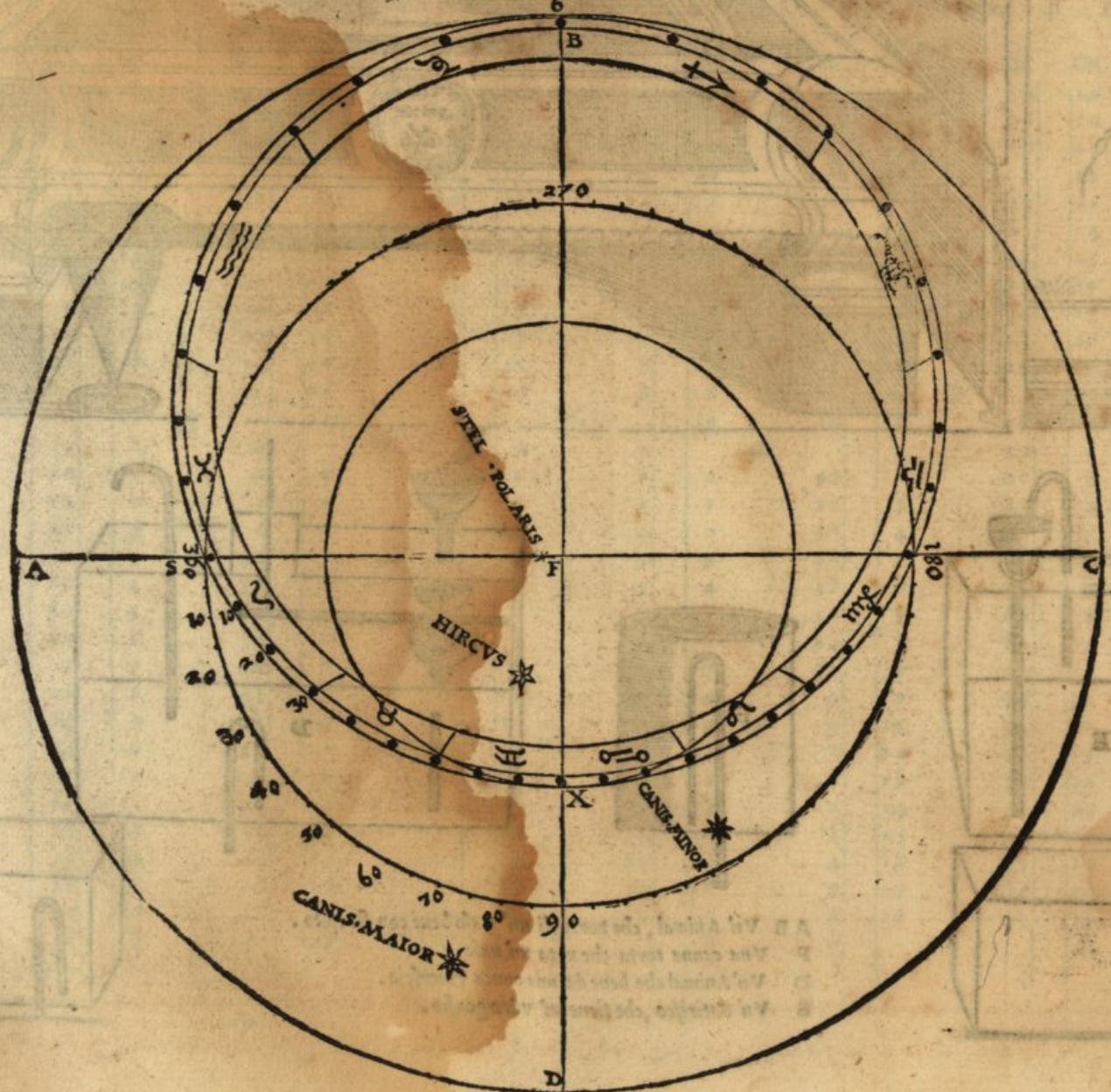
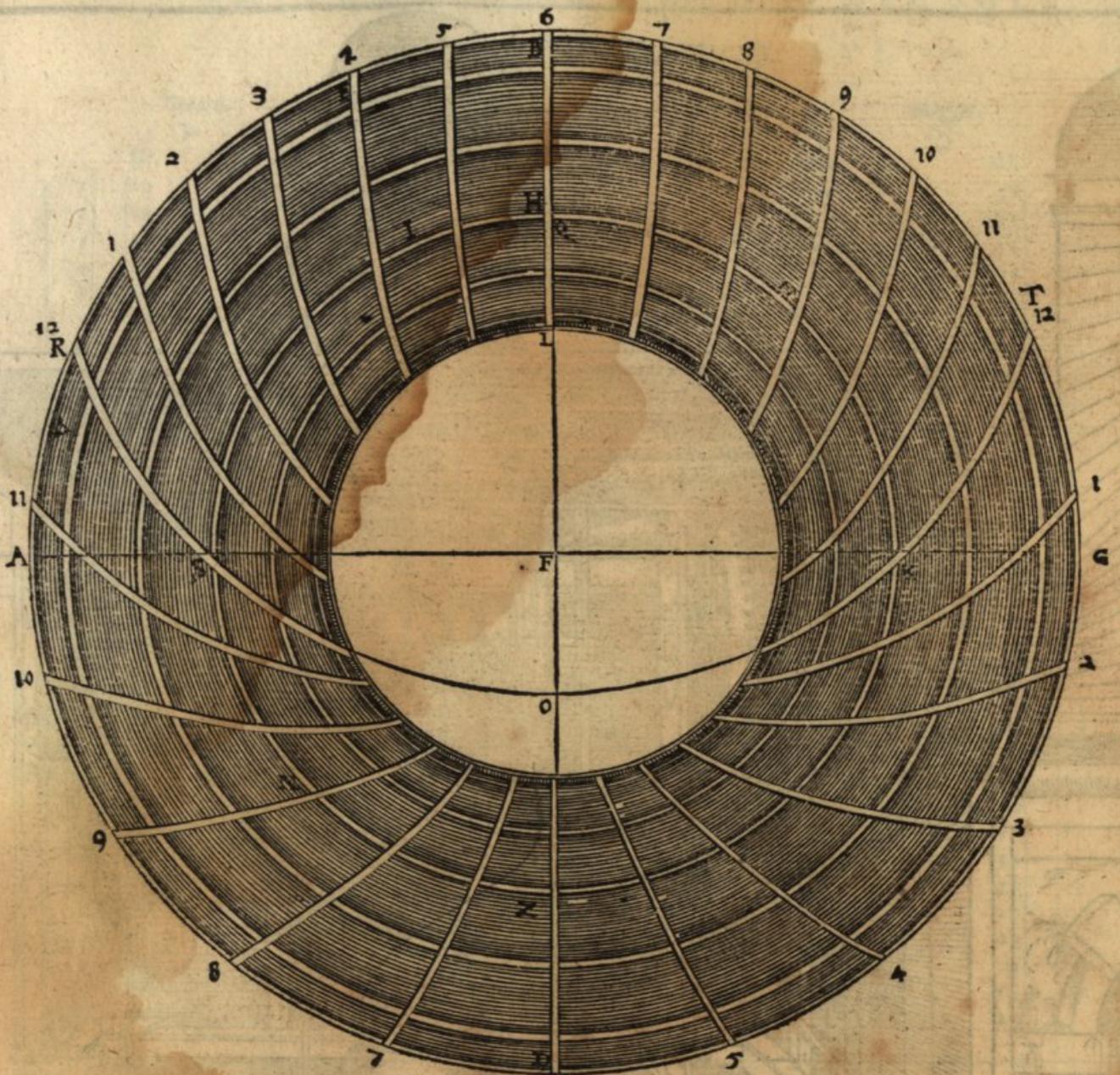
LIBRO
TAVOLA DEL MOVIMENTO DEL SOLE
PER L'ANNO M D LVI.

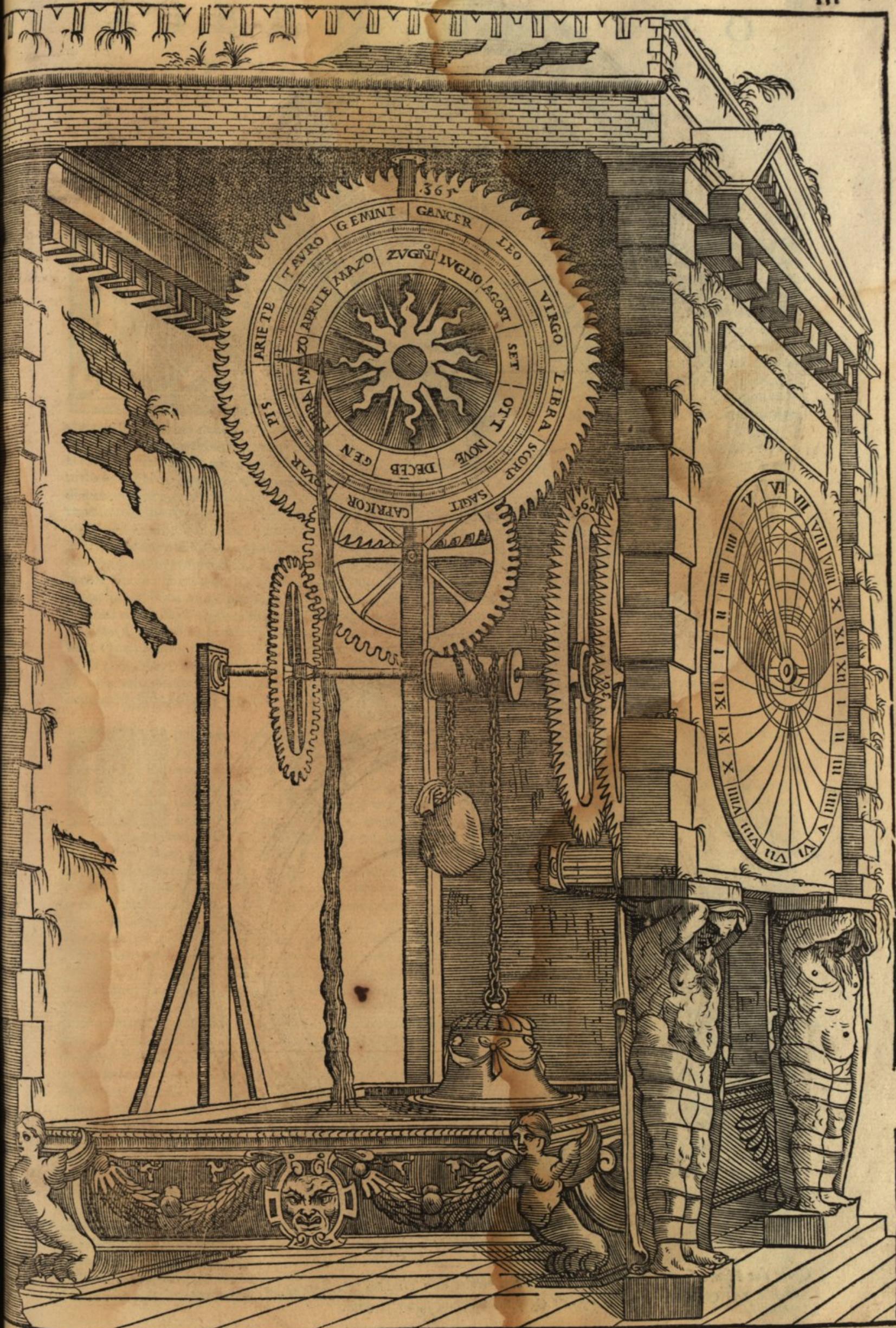
	Genaro.		Febraro.		Marzo.		Aprile.		Maggio.		Giugno.	
	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.
1	20	40	22	11	21	14	21	41	20	38	20	12
2	21	41	23	12	22	13	22	39	21	36	21	9
3	22	42	24	12	23	13	23	38	22	33	22	6
4	23	43	25	13	24	12	24	36	23	31	23	3
5	24	45	26	13	25	12	25	34	24	28	24	0
6	25	46	27	14	26	11	26	33	25	25	24	57
7	26	47	28	14	27	10	27	31	26	23	25	54
8	27	48	29	15	28	10	28	29	27	20	26	51
9	28	49		X	29	9	20	27	28	18	27	48
10	29	51	0		Y				29	15	28	45
11		52	1	15	0	8	0	25		12	29	42
12	1	53	2	16	1	7	1	24	0	10		39
13	2	54	3	16	2	6	2	22	1	7	0	36
14	3	56	4	16	3	5	3	20	2	4	1	33
15	4	57	5	16	4	4	4	18	3	1	2	30
16	5	58	6	16	5	3	5	16	4	0	3	27
17	6	59	7	16	6	2	6	13	4	0	4	24
18	8	0	8	16	7	1	7	11	5	0	5	21
19	9	1	9	16	8	0	8	9	6	0	6	18
20	10	2	10	17	8	59	9	7	7	0	7	15
21	11	3	11	17	9	58	10	5	8	0	8	12
22	12	3	12	16	10	56	11	2	9	0	9	9
23	13	4	13	16	11	55	12	0	10	0	10	6
24	14	5	14	16	12	54	12	0	11	0	11	3
25	15	6	15	16	13	53	13	0	12	0	12	0
26	16	7	16	16	14	51	14	0	13	0	13	0
27	17	8	17	15	15	50	15	0	14	0	14	0
28	18	8	18	14	16	49	16	0	15	0	15	0
29	19	9	19	14	17	47	17	0	16	0	16	0
30	20	10	20	14	18	46	18	0	17	0	17	0
31	21	10			19	44	19	0	18	0	18	0

	Luglio.		Agosto.		Settembre.		Ottobre.		Novembre.		Dicembre.	
	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.	Gr.	Mi.
1	18	43	18	20	18	21	17	56	19	7	19	42
2	19	40	19	17	19	20	18	56	20	8	20	43
3	20	37	20	15	20	18	19	56	21	9	21	44
4	21	34	21	13	21	17	20	56	22	9	22	46
5	22	31	22	10	22	16	21	56	23	10	23	47
6	23	28	23	8	23	15	22	56	24	11	24	49
7	24	25	24	6	24	13	23	56	25	12	25	50
8	25	22	25	3	25	12	24	56	26	13	26	52
9	26	20	26	1	26	11	25	56	27	14	27	53
10	27	17	26	59	27	10	26	56	28	15	28	55
11	38	14	27	57	28	9	27	56	29	16	29	56
12	29	11	28	55	29	8	28	56		16		56
13	0	8	29	53	0	7	29	56		18		58
14	1	6		51	1	6		57		19		59
15	2	3		49	2	5		57		20		1
16	3	0		47	3	4		57		21		2
17	3	58		45	4	3		58		22		4
18	4	55		43	5	3		58		23		5
19	5	52		4	6	2		58		24		7
20	6	50		39	7	1		59		25		8
21	7	47		38	8	1		59		26		10
22	8	45		36	9	0		0		27		11
23	9	42		34	10	0		0		28		13
24	10	39		33	10	59		1		29		14
25	11	37		31	11	59		2		30		15
26	12	34		30	12	58		3		31		17
27	13	32		28	13	58		4		32		18
28	14	29		27	14	57		5		33		20
29	15	27		25	15	57		6		34		21
30	16	25		24	16	57		7		35		22
31	17	22		22	17	57		8		36		24

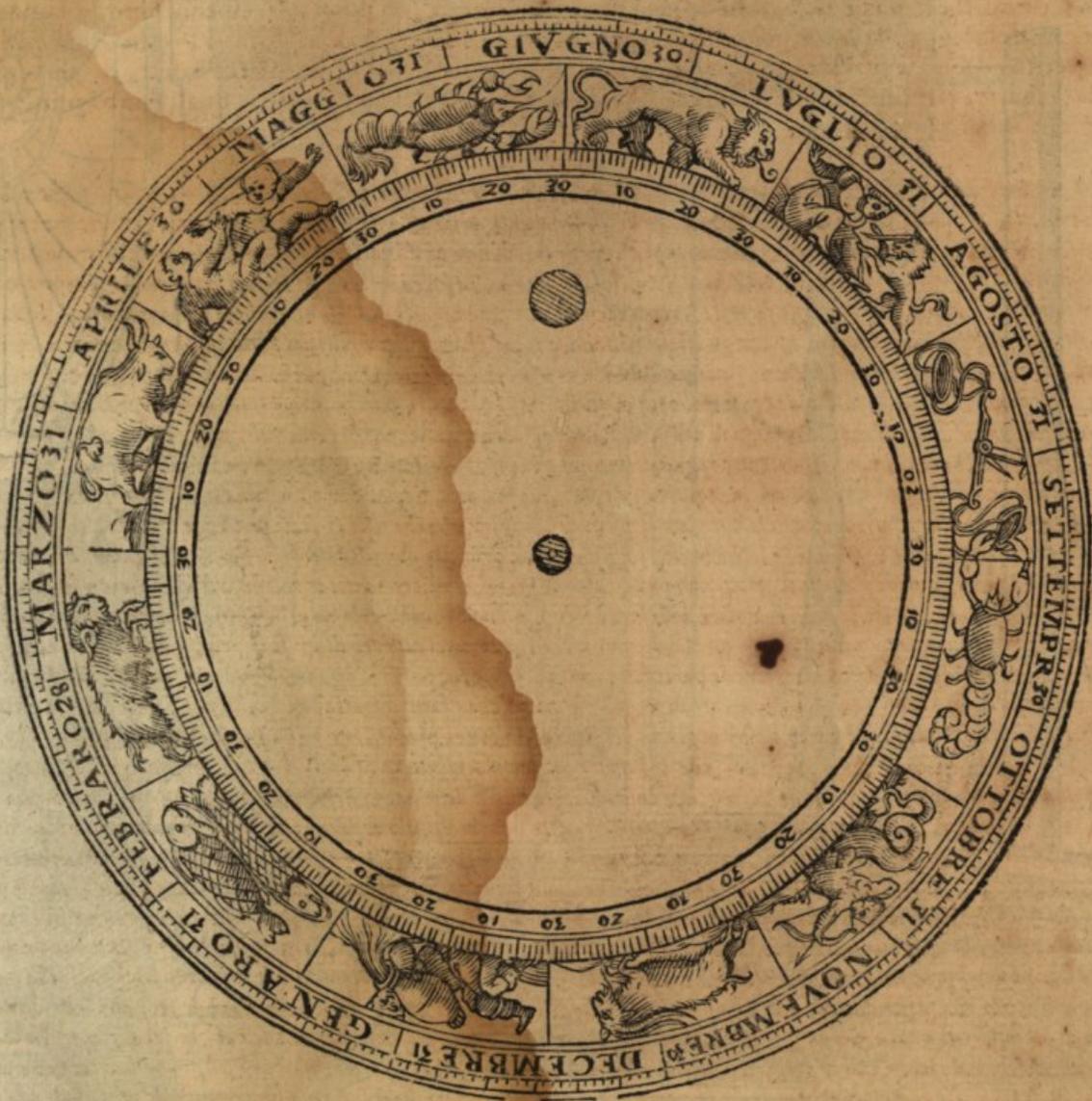
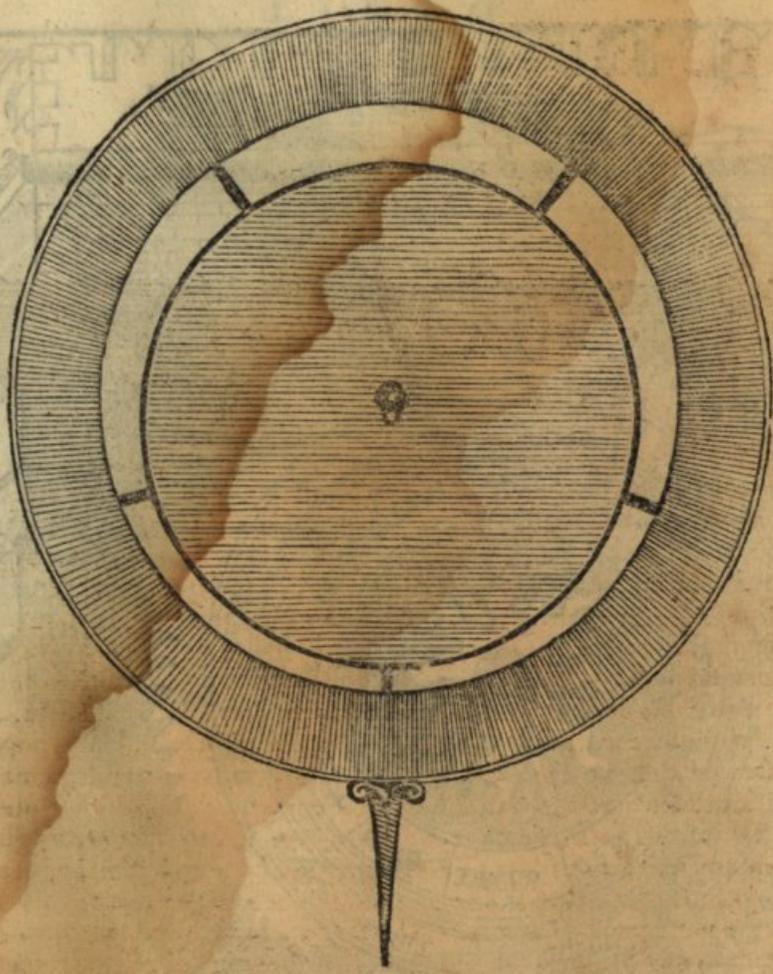
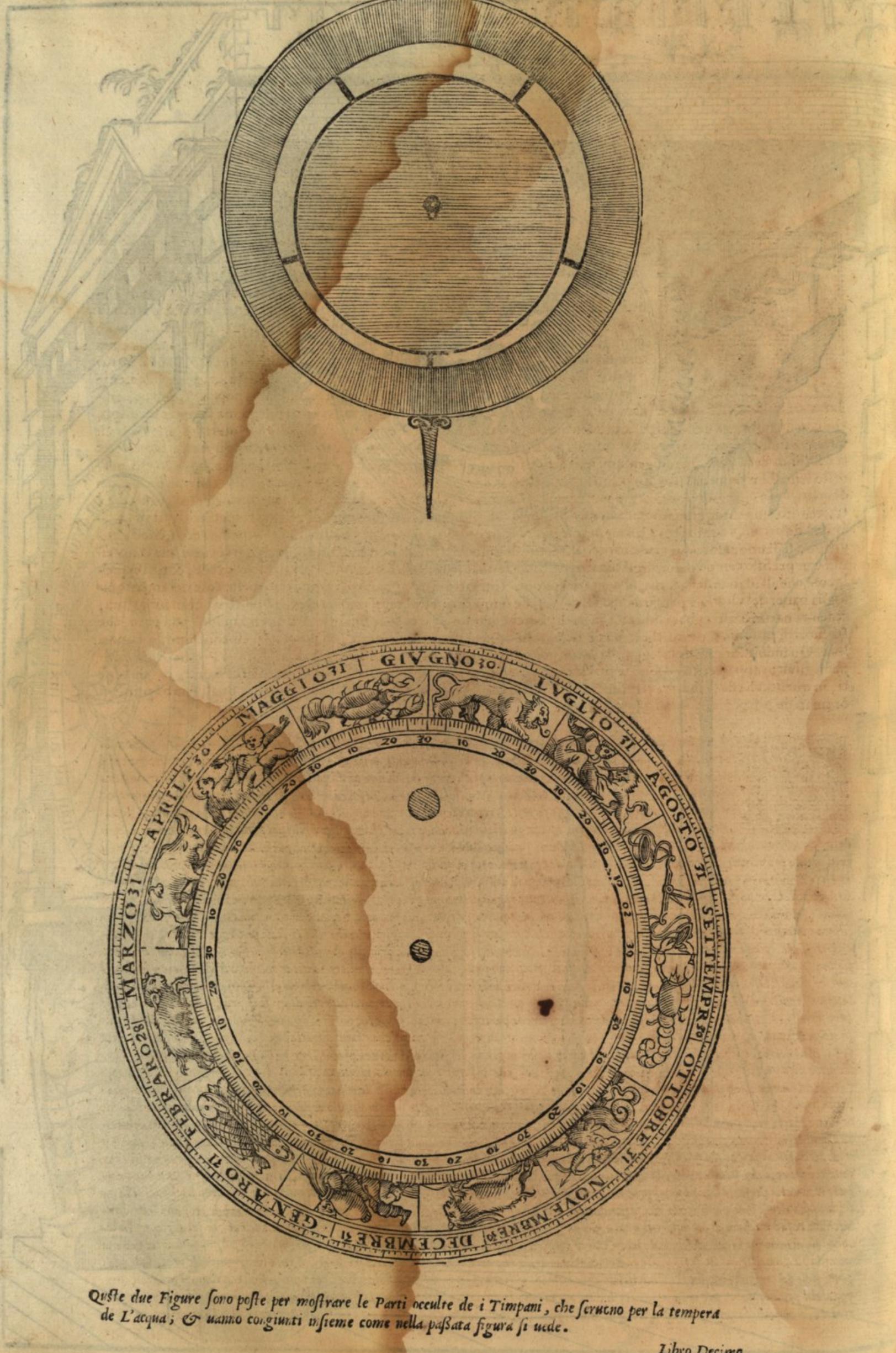


AB Vn' Animal , che portogli un' Vaso beuè con strepito .
 F Vna canna torta che uota un' uaso .
 D Vn' Animal che beue da una conca riuersa .
 E Vn' Satirisco , che tiene un' vdro gonfio .





Campani posti all'incontro servono alla Faccia di questo Orelloggio; Quello di sopra è immobile e l'altro gira mosso da l'artificio de l'acqua.



Queste due Figure sono poste per mostrare le Parti occulte de i Timpani, che servono per la tempera de L'acqua; & uanno congiunti insieme come nella passata figura si uede.

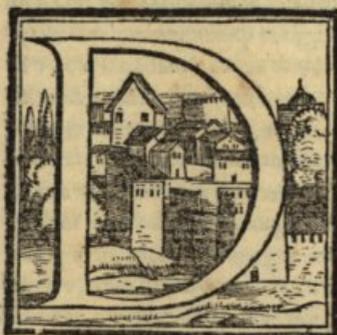
LIBRO DECIMO

253

DELLA ARCHITETTURA
DI M. VITRUVIO.



PROEMIO.



DICESI che in Efeso nobile, & ampia città di Greci è stata da i loro maggiori con dura conditione, ma con ragione non iniqua un'antica legge ordinata: percioche l'Architetto quando piglia à fare un'opera publica, promette prima quanta spesa ui ha d'adare, fatta la stima al magistrato si obbligano i suoi beni, fin che l'opera sia finita, la quale fornita, quando la spesa risponde a punto à quanto s'è detto, con decreti, & honori l'Architetto uiene ornato; & similmente se non piu del quarto si spende, quello aggiugner si deue alla stima, & si ristora del publico, & egli à niuna pena, è tenuto, ma quando piu della quarta parte si spende, egli si piglia il dinaro de i suoi beni al fornimento dell'opera. Dio uolesse, che i dei immortali fatto haueffero, che non solamente alle publiche, ma alle priuate fabriche quella legge fusse stata al popolo Romano ordinata, perche non senza castigo gli ignoranti ci allasfin erebbero, ma solamente quegli,

che con sottigliezza delle dottrine prudenti sono, senza dubbio farebbono professione d'Architettura, ne i padri di famiglia indotti farebbono à gettar infinite spese, perche poi da i loro beni scacciati fossero, & gli Architetti costretti dal timor della pena piu diligentemente il conto della spesa faceffero, accioche i padri di famiglia, à quello, che prouisto haueffero, o poco piu aggiugnendo drizzassero la forma delle fabriche loro: percioche colui che può prouedere di quattrocento, se accresciera cento piu, hauendo speranza di condur l'opera, à compimento, con diletto, è piacere è trattenuto: ma chi aggrauato dalla metà della spesa o di piu, perduta la speranza, & gettata la spesa rotto il tutto cò animo disperato, è costretto à lasciar ogni cosa. Ne pur quello difetto è ne gli edifici, ma ancho ne i doni, che dal magistrato si danno al foro de i gladiatori, & alle scene de giuochi, à quali ne dimora, ne induggio si còciede, ma la necessitá con prefisso tempo di fornirgli constringe, come sono le sede de gli spettacoli, & il porui delle tède, & tutte quelle cose, che all'ufanze della scena, al ueder del popolo con fattura, & apparato si fanno. In queste cose ueramente bisogna hauer del buono, è pensarui ben sopra, perche niuna di queste cose si può fare senza industria, & manifattura, & senza uaria, & risuegliata uiuacità de studi: perche adunque tai cose ordinate sono à questo modo non pare, che sia fuori di proposito, prima che si dia principio alle opere, che cautamente, & con diligenza si espedischino le ragioni loro. Quando adunque ne la legge, ne la consuetudine ci può forzare à questo, & ogni Anno i Pretori è gli Edili per li giuochi apparecchiati deono le machine, ho giudicato non alieno, poi che ne i libri passati s'è detto de gli edifici, in questo, che ha la somma terminatione del corpo dell'Architettura, esponer con precetti, quali siano i principi ordinati delle machine à questo conuenienti.



Ora condotti siamo all'ultimo lauoro, come dice Dante, & ci resta la terza parte principale dell'Architettura posta nella cognitione, & nella dispositione delle machine, & de gli strumenti, bella utile, & merauigliosa pratica, imperoche chi è quello, che non guardi con stupore un huomo sopra le forze sue aiutato da un picciolo strumento leuare con grandissima ageuolezza un peso smisurato? con debil suue artificiosamente riuolta solleuare un sasso appari d'un monte ponderoso? chi non legge con merauiglia le cose fatte da Archimede? chi non pauenta all'horribile inuentione dell'Artiglierie, le quali & col suono, & con l'empito, & con gli effetti imitando i tuoni, i baleni, & i fulmini, con infernal tormento sono

la strage del genere humano? ma lasciamo i terrori da parte, quanta utilità di gratia, quanto piacere ci presta la inuentione delle ruote, il modo di alzar l'acque, gli strumenti da fiato, le cose che da se si mouono? et quello che fa la natura, perche niente sia di uoto? Non è dunque che noi merauiglia prendiamo, se questa è una parte delle principali dell'Architettura. Di questa adunque tratta Vitru. nel decimo, & ultimo libro secondo la promessa fattaci per inanzi. Di questa ancho ne ragioneremo noi quanto al presente negotio stimeremo bisognare: Auuertendo prima (secondo che ne gli altri libri fatto hauemo) à gli utili precetti dati da Vitru. nel proemio di questo libro, nel quale, Dio uolesse, che si come si troua un mirabile prouedimento, così egli fosse osseruato sempre, & si offeruasse tuttauia, perche essendo stata una legge in Efeso, che gli Architetti laude, & honore meritassero, quando la spesa delle fabriche non fusse maggiore, di quello, che predetto haueffero, & di danno, è biasimo fussero debitori, quando oltra la quarta parte eccedesse il primo computo, sapendo gli huomini, che fabricar uoleffero di che morte haueffero à morire, o non si lasciassero imbarcare, essendo la spesa maggiore delle forze loro, o à tēpo prouederebbono al bisogno, & non si farebbe quello, che à dinostri molti fanno, che per una certa uanità (credo io) con priuate forze cominciano case regali, & se ne restano sul bello, hauendo però fornito, & adornato con quella spesa che si può maggiore le parti fatte con istucchi, oro, pitture, & guarnimenti tali, che se il tutto à que principi rispondesse, non basterebbe un regno à dargli compimento di modo, che quello, che è fatto, si getta, & quello, che si deue fare, s'abbandona. Ma lasciamo quelli parere, o esser quello, che parer, o esser uogliono, confidandosi noi ne i precetti, & ne i pareri de i buoni crediamo (come altre siate s'è detto) che i meglio spesi danari sono que primi, che si danno à un buon'Architetto, perche da quella prima spesa ogni cosa prende un buono inuiamento, & douendosi spendere de molte migliaia di scudi, esser non si deue parco, a chi ben consiglia, per assicurarsi quanto piu si può, per l'utile, & per l'honore. Quella legge adunque, che dice Vitru. esser stata in Efeso con dura conditione, ma con giusta ragione ordinata, staria bene à nostri giorni, & in quelle cose ancho, doue è piu subita occasione di spendere, piu pericolo di deliberare, & men commodità di uederne il conto, come è ne gli apparati delle feste, & de i giuochi publici, nelle scene, & ne i concieri, che si fanno à tempo, ne i quali Romani del publico spendeuan gran quantità di dinari, doue è necessario hauer fedeli, et ingeniosi ministri, suegliati inuentori, & essercitati Architetti delle cose, che trouino la facilità, & non uadino per la lunga. Hora per fuggire questa ignoranza, o uanità, è necessario sapere come uatutta la materia presente, doue dopo il proemio si ragiona delle machine, et de gli strumenti, si di quelli, che hanno riguardo à gli studi della pace, de iquali alcuni sono per comodo, alcuni per diletto, come di quelli, che hāno rispetto alle cose della guerra, la doue nel primo capo Vitru. diffinisce che cosa è machina, quale differenza è tra machina, & instrumento, distingue le sorti delle machine, e tratta dell'origine di quelle, et dal secondo fin al nono parla delle machine da leuar, e tirar i pesi, et ci esplica la ragione de diuersi modi appartenenti à pesi dal nono fin al terzodecimo ci da gli anmaestramenti di far molte ruote, et artificii di alzar, e uotar l'acque, di macinare, et di far altre simiglianti cose utili, dalle quali partendosi dal terzodecimo fin al quintodecimo ci dimostra la ragione di far le machine hidraulice, che sono organi con ragione musicali composti, che piaceuolmente per uia d'acqua, et di spirito mandano fuori dolci concenti, et ci dichiara poi il modo di misurare il uiaggio fatto o in caretta, o in naue, et posto fine à questi ragionamenti passa à quelle machine, che ci seruono à bisogni della guerra, et à i soprastanti pericoli,

trattando dal quintodecimo fin all'ultimo di quelle machine, che tirano saette, dardi, e pietre, et di quelle, che scuotono, e rompono le muraglie secondo l'usanza de suoi tempi, & così conchiude, e da fine all'opera hauendo pienamente atteso à quello, che egli ci ha promesso, di modo che non sarebbe condannato dalla legge nelle spese, anzi lodato, & honorato ne resterebbe. Noi secondo l'usanza nostra ridurremo tutta la presente materia sotto un'aspetto, e distinguendo partitamente il tutto aiuteremo con l'ordine la intelligenza, & la memoria di chi legge.

Facendo adunque la natura alcune cose contra l'utilità de gli huomini, & operando sempre ad uno istesso modo, è necessario che à questa contrarietà si trovi un modo, che pieghi la natura al bisogno, & all'uso humano. Questo modo è riposto nell'aiuto dell'Arte, con la quale si uince la natura in quelle cose, nelle quali essa natura uince noi. Ecco quanto ci contrasta la natura ne i pesi, et nelle grandezze delle cose, & se non fusse l'ingegno dall'arte guidato, chi potrebbe alzare, tirare, & condurre le moli grandissime de smisurati marmi? drizzar le colonne? le mete, e gli obelischi? chi uarar le navi, chi tirarle in terra? chi passar le portate di grosse barche con i tragetti? certamente non basterebbero le forze humane, però, bello è il sapere la cagione, da che operar si passa, e fabricare tanta uarietà di machine, & de strumenti. Questa consideratione è posta & alternata sotto due scienze, percioche tiene rispetto con la scienza naturale riceuendo da quella il suo soggetto, perche l'arte non opera se non in qua' che cosa materiale, come è il legno, il ferro, la pietra, & altre cose: & è posta sotto la mathematica, perche le belle, e sottili ragioni, et dimostrazioni da quella riceue, & si come il soggetto è mutabile, et uariabile, come cosa di natura, così la ragione è ferma, et immutabile come cosa d'intelletto, ne si cangia al uariar della materia, imperoche la ragione del circolo (come altroue s'è detto) è quella istessa in qualunque materia ella si troue. il difetto uiene dal soggetto, come dalla forma il perfetto. però considerer douemo con gran diligenza donde uegna il mancamento, è la perfectione, lequalità della materia sono diuerse, nate dalla mescolanza de i principi, perche da quelli uiene il raro, il denso, il graue, il lieue, il grosso, il sottile, l'aspro, il molle, il liquido, il duro, il tenace, & altre qualità principali, è meno principali, che aiutano, & impediscono la materia à riceuere la intentione dell'arte, come per euidente proua tutto di si conosce, & si uede ancho una figura esser piu atta al mouimento, che l'altra, la grandezza ancho et il peso portano seco molti comodi, & incomodi, perche tutte le cose sono ne i propri termini rinchiusa, & da essa natura con eterna legge costrette. Dalla scienza naturale adunque si hauerà il soggetto, & le qualità sue. Ma ragionando della forma io dico, che i merauigliosi effetti uengono da merauigliose cagioni, non è egli mirabile leuare un grandissimo peso con aggiugnerli ancho altro peso? che una ruota per mezzo d'un'altra, che al contrario di quella si moue, dia il suo mouimento ad una terza ruota? che in certe distanze, e grandezze una cosa riesca, che oltra que termini non puo riuscire? sono in uero tai cose merauigliose, però non è fuori di ragione, se egli si troua qualche proprietà di natura mirabile, che di cio sia cagione, però saper potremo, che tutto nasce dalla leua, & la leua dalla stadera & la stadera dalla bilancia, & la bilancia finalmente dalla proprietà del circolo, imperoche il circolo ha in se cose, che la natura altroue non suole porre insieme, & queste sono molte contrarietà, dalle quali uengono que grandi effetti, che si uedono. Ecco se il circolo si moue, non ista fermo il centro? mobile et fermo non sono contrari? della istessa circonferenza non ascende egli una parte, et l'altra discende? su & giu non sono contrari? la linea circolare, non è ella & curva è conuessa? senza latitudine? questi non sono contrari? essendo tra quelli il dritto di mezzo? & le parti di quella linea, che uien dal centro non sono in una istessa linea et ueloci, e tarde? quanto sono, & uicine, & lontane dal centro & dall'immobile centro? hora ueloci et tardo non sono contrari? si ueramente, Quando adunque sia, che il circolo habbia in se tante contrarietà, et tali, quali la natura delle cose altroue non patisce, non è egli mirabil questo? ma questo non è dal uulgo conosciuto, però molto piu egli stupisce uedendo alcuni effetti, & non sapendo da che procedino, essendo que mouimenti artificiosamente nascosti. Ma perche noi non andiamo col uulgo, intender douemo che tutti questi effetti finalmente si riducono alla ragione del circolo. Abbracciando adunque noi il diletteuole, & il merauiglioso, che uiene dalla natura, & dall'arte, dicemo che sopra tutte le machine & strumenti hauemo à considerare la origine, la diuisione, le regole. L'origine è dalla necessit.à, che moue gli huomini per accommodarsi à lor bisogni, la natura gli insegna, & proponendogli gli esempi de gli animali da i quali pare, che molti artifizii possono hauer principio, & la continua giratione del mondo, che Vitru. dice esser come una machinatione, & però ancho si chiama la machina del mondo, il caso ancho ne apporta, & l'ingegno dell'huomo, che dal caso prende argomento, come si puo discorrere, e questo ci puo bastare all'origine. Ma quanto alla diuisione dico, che delle machine altre da se si mouono, queste automata da Greci dette sono, altre da se non si mouono, di quelle altre dette sono stat. à da Greci, cioè ferme, altre hypagonta, cioè sotto condotte, perche hanno sotto di se alcune cose, che le danno il mouimento. Dell'una, & dell'altra maniera ne tratta Herone, & ce insegna prima à fare un tempio ritondo, nel quale sia un Bacco, che con una mano tenga una tazza, & con l'altra il Tirso, appresso ui sia una Panthera, & un altare, et d'intorno le Bacche con Timpani, & con Cembali, & sopra la testudine del tempio una uittoria alata, e coronata, doue ad un tempo si accenda il fuoco sopra l'altare, Bacco uersi dalla tazza il latte, dal Tirso il uino sopra la Panthera, le Bacche d'intorno danzando facciano rumori con que Cembali, & la Vittoria suoni una tromba, e si gire battendo l'ali. in un'altra dispositione insegna à far caminar le figurine, e andar, e tornare, e girarsi, & fermarsi secondo il bisogno. Ma di quelle machine che da se non si mouono, cioè che non hanno dentro di se il principio del loro mouimento, altre si mouono da cose inanimate, altre da cose animate, le prime dal uento, & dall'acqua mosse sono, come battiferri, sege, mollini, maticci, et altri edifi ci, che dell'acqua si seruono, le seconde dallo aere hanno il principio loro, quest' aere, & è rinchiuso, & libero, se rinchiuso dimostra molti mirabili effetti ne i uasi spirabili, de iquali ne tratta il medesimo Herone, se l'aere, è libero i mollini da uento, alcune machine hidraulice, gli spiedi, & altre cose di piacer si fanno con l'aiuto di quello. Ma se le machine sono mosse da animali, questi sono & senza ragione come buoi, caualli, che tirano carri, uolgono ruote, & sono con ragione come gli huomini, iquali mouono molte machine, & molti strumenti, si per le occorrenze della pace, come per li bisogni della guerra, come ne tratta Vitru. & altroue quelli, che scritto hanno dell'arte militare, la onde per tirare, condurre, & alzare i pesi, le taglie, le manouelle, le stadere, le bilancie, le ruote, gli argani, et per ascendere in luoghi alti sono le scale di molte maniere armate, & disarmate, & per battere, roinare, e tirar da lunghe erano anticamente le balestre maggiori, e minori, gli arieti, le testuggini, le torri che sopra ruote andauano, & à nostri tempi le artiglierie, & in somma molte altre machine trouate si sono, molte andate in disuso, & molte si troueranno per l'auuenire, le ragioni delle quali comprese seranno sotto le regole, & obseruationi, che qui sotto si poneranno. Et questa è l'universale diuisione delle machine benchè Vitru. habbia hauuto riguardo alle piu importanti, come nel seguente primo capo uederemo.

CAP. I. CHE COSA È MACHINA, IN CHE È DIFFERENTE DALL'ISTRUMENTO, ET DELLA ORIGINE ET NECESSITÀ DI QUELLA,



A machina è una perpetua e continuata congiuntione di materia, che ha grandissima forza, à i mouimenti de i pesi.

Diffinisce in questo capo. Vitru. et dichiara che cosa è machina, come ella si moue, quante et quali maniere di machine si trouano, che differenza è tra machina, e istrumento, che origine, & donde gli huomini hanno tolto le machine, e gli strumenti. Quanto adunque appartiene alla diffinitione egli dice, che Machina è una continente, & continuata congiuntione di materia, cioè di legno, che ha grandissime forze à i mouimenti de i pesi. Et la ragione dimostratrice del modo di fare le machine, è detta

scienza, o arte mecnica, non però è sotto quello intendimento, che l'uulgo abbraccia chiamando mecnica ogni arte uale, che sia, perche questa è detta dalla machinatione, & discorso che si fa prima nella mente, & che poi regola le opere artificiose per leuar i pesi, salir à luoghi alti, scuoter le mura, & far quelle cose all'humana commodità, che la natura operando ad uno istesso modo, come fa, non ci puo prestare. Questa cognitione adunque ci dà la regola di legare insieme, & congiugnere molti legni per leuare i grandissimi pesi, & si bene in queste machine ui ua del ferro, non è però posto come principal materia delle machine. Bisogna adunque, che la machina sia di legno, & di qualche materia, che si tegna insieme in qualche modo, altrimenti non si farebbe effetto, perche le cose separate non possono tender ad alcun fine unitamente. La sollecitudine adunque, & il pensiero, che si ha di piegar la natura à nostra utilità, ci fa machinare, però uolendo noi tirar le pietre sulle fabriche, e alzar l'acqua, che tutte sono cose, che di natura loro resistono all'uso nostro, è forza, che con la fantasia, che è principio delle arti dal fine inuestigamo la compositione dello istrumento, la doue la fantasia prendendo alcun lume dallo intelletto abituato nelle mathematiche, ua ritrouando

una cosa dopo l'altra, & legando insieme per communicar i mouimenti, fa quello, che pare ammirabile al uulgo, & però dice Vitru. dopo la diffinitione materiale della machina. Quella si moue per arte con molti circuiti de giri. Cioe la forma, & il principio delle machine è il moto circolare. Io ci uedo in questo luogo da dire, come in tutte le machine ci sia il moto circolare, perche Vitru dice qui sotto, che la machina da salir in alto nõ di arte, ma di ardimento si gloria, & similmete si uede in quella sorte di machine, che egli chiama spiritali, che nõ ci sono giri, ne mouimenti circolari se non in alcune specie, come si uede in Herone, oltra che la diffinitione della machina non par conuenire à tutte queste specie, imperoche non pare, che ogni machina sia per mouer i pesi, ne meno si faccia di legno, come appare nella diuisione delle machine posta di sopra, & se uolemo dire, che Vitru. ha diffinito quelle machine, lequali sono de mouimenti circolari composte, come uorremo noi intendere, che egli habbia, diuiso le machine, e fattoci tre maniere, una trattoria, come egli chiama, una spirabile, una da salire, io uorrei pure saluar questo modo. Però se noi intendemo che la machina è una continuata congiuntione di materia, et per materia non solo s'intende legno, ma qualunque altra cosa, di che si fa la machina, questo potrà forse passare, ma come può conuenire, che tutte le machine habbiano grandissime forze à i mouimenti de i pesi, se machine ancho chiamati sono que uasi spirabili? che peso è i quelle? che mouimento? Io dico che per peso non solo s'intende quella grauità, che hanno le cose ponderose, e grandi, ma ancho quel momẽto, & quella inclinatione naturale di andar ciascuna al suo proprio luogo, & quando artificiosamente si constringe una cosa graue à salire, & che la natura piu presto, che dar il uacuo consente, che gli elementi oltra la loro inclinatione, ò ascendino, ò descendino, certamente questa, è una gran uirtu, e forza, & questo constringere gli elementi e con somma solertia dall'arte stato ritrouato: la doue ancho nelle machine spirabili si uede questo, & similmente nelle machine fatte per ascendere, imperoche egli è contra la inclinatione naturale, che un corpo terrestre, ò di acqua salga in alto, & che uno con funi, e ruote si leui alle cime de gli altissimi palazzi, & se bene questo artificio si può gloriare piu di ardire, che di arte, non è egli però un mirabile artificio? poi che si uede la diuersità delle scale da montar sopra le muraglie con tanti artificio fabricate, che & disfidano i salitori, & offendono chi contrasta, & portano incredibili pesi, mouendosi con ruote, & hauendo quello, che dice Vitru. Alle artigliarte similmente conuiene la diffinitione della machina, come chiaramente si uede, si perche è una congiuntione di materia, si perche ne i pesi fa effetti stupendi secondo l'ordine dell'uniuerso, & in somma non è strumento, ne machina, che in qualche modo non partecipi de i mouimenti dritti, ò circolari, ilche ancho qui sotto serà da Vitru. con bella indottione cofirmato, però con diligenza auuertir douemo alle cose dette da Vitru. & non si smarrir al primo tratto, se egli non si fa incontra ogni cosa. Diuidonsi secondo Vitru. le machine à questo modo.

Vna sorte di machine è per ascendere, questa è detta in Greco acrouaticon, quasi andamento all'insu, l'altra spirabile, che da i medesimi, è detta pneumaticon, la terza è da tirare detta uanauon.

A questi tre membri si riducono tutte le altre machine, e tutti gli altri strumenti, uediamo noi che cosa, è ciascuna di queste secondo Vitru.

Quella sorte, che è per ascendere, è quando le machine seranno poste in modo, che drizzati in piede i trauicelli, & insieme ordinatamente colligati i trauerfi, si ascenda senza pericolo à guardare l'apparato.

Anzi io ui porrei quelle scale, che s'appoggiano alle muraglie, dellequali ne i libri della militia si tratta, e tutto il di da gli ingeniosi soldati si trouano à uari modi fabricate, perche ancho in queste non è meno l'audacia che l'arte, & di esse ne tratta Valturio.

Ma la maniera spirabile è quando lo spirito scacciato con l'espresioni, & le percosse, & le uoci sono, con istrumenti epreffe. Molto piu abbraccia quest'arte, che le machine hydraulice, come si uede in Herone, doue oltra gli organi, oltra le uoci, & i canti de gli uccelletti, oltra i fischi de i serpenti, & i suoni delle trombe, che egli à fare con istrumenti ci dimostra, ci sono ancho altri artificio, doue ne uoce, ne suono si sente, come è il uotar diuersi liquori per una istessa canna, & quelli hora in una proportione hora in un'altra. il far salir l'acqua, lo spruzzare di odoriferi liquori le genti, & altre cose, che senza suono si fanno, che però tutte conuengono in questo, che in esse è lo spirito, cioè l'aere scacciato con l'espresioni. Finalmente la maniera da tirare, è quella, quando con le machine si tirano i pesi, ouero alzati si ripongono. Et questo è facile, dapoi Vitru. compara insieme queste machine e dice.

La ragione di ascendere si gloria non di arte, ma di audacia, & quella con catene trauerfi, & legature annodate, & con appoggi è contenuta, ma quella che entra con la potestà dello spirito con le sottilità dell'arte consegue belli, e scielti effetti; Ma quella, che al tirar de i pesi ci serue, ha in se commodi maggiori, & occasioni piene di magnificenza all'uso de gli huomini, & nell'operare con prudenza ritienne grandissime uirtu.

Adunque di queste tre maniere una si uanta di audacia, l'altra di sottigliezza, la terza di utilità. Della prima nõ ne parla Vitru. lasciandola (come egli dice nel fine di questo libro) à soldati esperti, che fanno le scale secondo il bisogno. Di quella di mezzo ne parla, e ne parla, quando ce in segna la machina di Ctesibio, & la machina hydraulica. & della terza ne parla nel resto. Questa terza adunque che trattoria è da Vitru. non minata, nell'operare può hauer bisogno di molto apparecchio, & per cio fa effetti maggiori, & per questo dice, che si dimanda machina, può ancho esser che si contente d'un'opera sola, è bisogno non habbia di tanta fattura, ne faccia si grandi effetti, & questa dice Vitru. che opera con istrumenti, però ci fa differenza dicendo.

Di queste trattorie altre si mouono con machine, altre con istrumenti, & pare, che tra machina e strumento ci sia questa differenza, che bisogna che le machine con piu opere, ouero con forza maggiore conseguano gli effetti loro, come le baliste, & i preli de i torcolari, Ma gli strumenti col prudente tocco d'un'opera fanno quello, che s'hanno proposto di fare come sono gli inuolgiamenti de gli scorpioni, & de gli circoli difeguali.

Tutta la machina si chiama balista, ò torcolare, all'una & all'altra è necessario, che ci sia altra fattura, come al torchio è quella traua, che preme l'uaa detta prelo, & Vitru. ci ha insegnato di fare il torcolare nel sesto libro al nono capo, simigliante cosa esser douea nello scaricare della balista, come sono le stanghe, e i mollinelli, però queste sono dette machine, perche hanno bisogno di piu opere, come istrumenti si chiamano gli scorpioni, e catapulte, che con un'opera fanno gli effetti loro. Anisocicli sono circoli della uida, ò coclea che si dica. et perche ne gli scorpioni erano alcuni fili ritorti, prima raccolti & poi rilasciati che spigneuano le saette, quando si scaricauano, però Vitru. dice Anisocicli, i capelli delle donne sospesi fanno certe anella, che si possono chiamare Anisocicli.

Adunque è gli strumenti, & la ragione delle machine sono necessari all'uso, senza iquali niuna cosa puo esser espedita. Dell'uso delle machine, & de gli strumenti è cosa manifesta però ueniremo all'origine, dice adunque Vitru.

Ogni machinatione è prima nata dalla natura delle cose, & ordinata dalla maestra uersatione del mondo. Consideriamo prima la continuata natura del Sole, della Luna, & delle altre cinque stelle, lequali se senza machinatione si girassero, noi non haueresimo hauuto in terra la luce, ne la maturità de i frutti, & però hauendo i maggiori nostri bene posto mente à questo, dalla natura delle cose preso hanno gli essempli, & quelli imitando indotti dalle diuine cose hanno perfettamente esplicato molti commodi alla uita. Et però accioche fussero piu spediti, altre cose con machine, & co i loro uolgiamenti, altre con istrumenti si apparecchiarono. Et cosi quelle cose, che si auuertirono esser utili all'uso de mortali, con istudi, arti, & instituti à poco à poco cercarono per uia di dottrine aumentare, Attendiamo di gratia alla prima inuentione di necessità, che è il uestire, cò l'amministrazione de uari strumenti i congiugnimenti delle tele con la trama, & l'ordimento non solamente coprendo i corpi nostri ci difendono, ma ancho ci accrescono l'honestà dell'ornamento. Copia del cibo non haueresimo hauuta, se stati ritrouati non fussero i gioghi, e gli aratri per li buoi, & per tutti i giumenti, ne la netezza de l'oglio, nel frutto delle uiti al piacer nostro haueresimo potuto hauere, se nõ fusse stato l'apparecchio de imollinelli, de i preli, & delle stanghe del torchio. Et le condotte di quelle nõ fariano, se nõ fussero state ritrouate le machinationi de i carri, & delle carette per terra, & delle nauì per acqua. Similmẽte l'essame delle stadere, è bilancie con i pesi ritrouato caua la uita cò giusti costumi dalla iniquità de gli huomini. Et cosi sono innumerabile tẽpre di machine, dellequali nõ ci pare necessario il disputare, perche ci uano ogni di per le mani, come sono le ruote, i maticci de fabri, le carette, i cocchi, i torni, e tutte l'altre cose, che per usanza hanno all'utilità comuni occasioni, però cominceremo ad esplicar quelle cose, che di raro ci uengono per le mani, accioche siano manifeste.

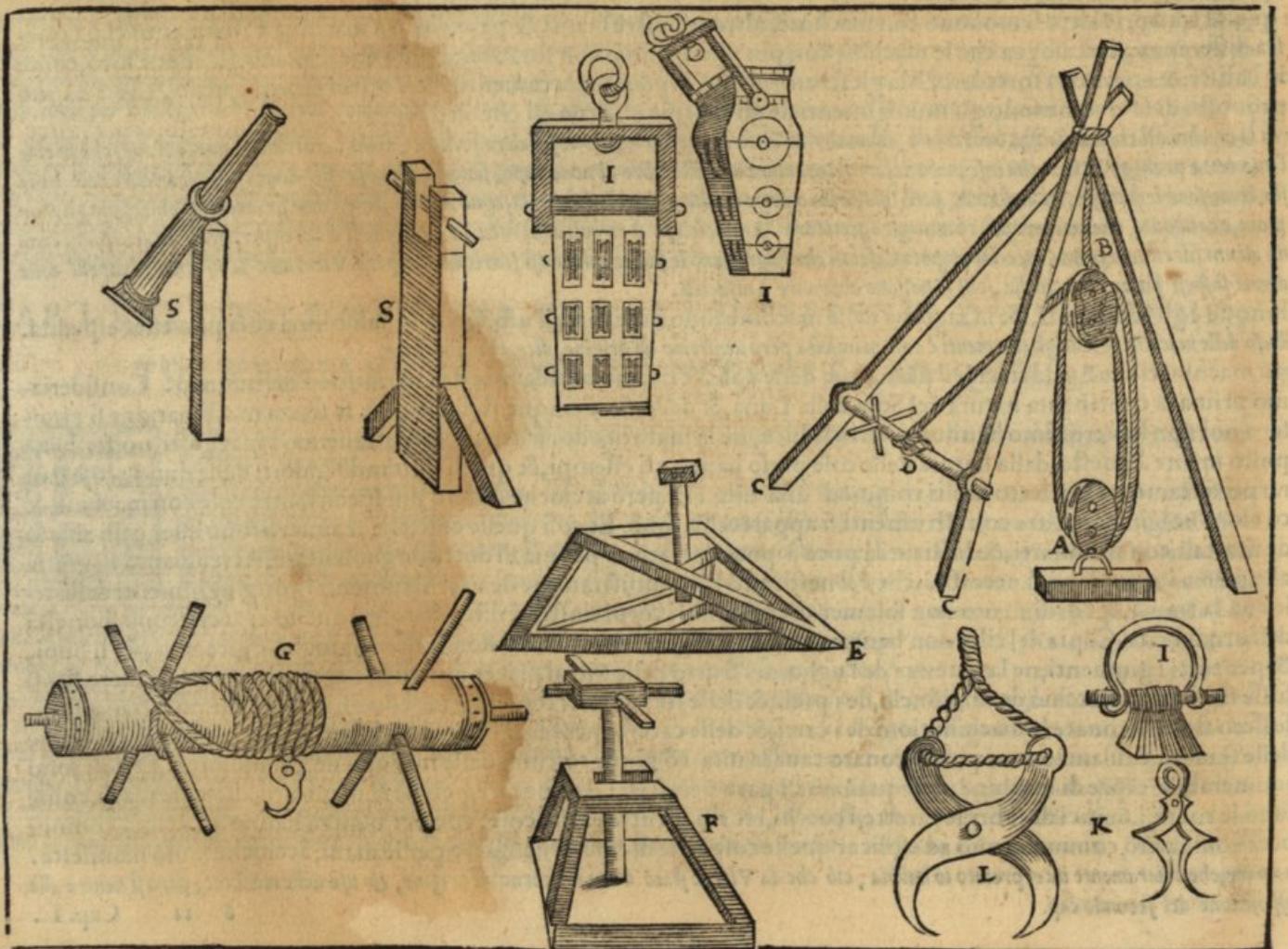
A me pare, che chiaramente interpretato io habbia, ciò che da Vitru. è stato detto d'intorno all'origine, & uso delle machine, però si uenirà alla esposizione del secondo cap.

CAP. II. DELLE MACHINATIONI TRATTORIE DE I SACRI TEMPI, ET DELLE OPERE PVBLICHE.



DRIMAMENTE ordineremo quelle cose, che ne i sacri tempi, & alla perfettione delle opere pubbliche si apparecchiano, lequali à questo modo si fanno. Drizzansi tre traucelli secondo la gràdezza de i pesi, questi dalle teste di sopra congiunti da un pirono, & da basso allargati si drizzano poste le funi dalle teste, & con quelle atorno disposte si tengono dritti, legasi nella sommità una taglia detta da alcuni recamo. nella taglia sono due rotelle, che ne i loro pernuzzi si uolgono, per la rotella di sopra si fa passar il menale, questa fune dapoi si manda à basso, & si fa andar à torno la rotella della taglia inferiore, & si riporta alla rotella di sotto della taglia superiore, & così discende alla inferiore, & nel suo bucco si lega il capo della fune, l'altro capo dellaquale e riportato tra i piedi della machina, et ne i pianuzzi quadrati delle traui di dietro, la doue son allargati, si ficcano l'orecchie, ò manichi detti chelonia, ne iquali si mettono i capi de i molinelli, accioche con facilità que perni si uoltino. Ma que molinelli hanno presso i capi loro i bucci temprati in modo, che in essi possono accommodarsi le stanghe, ma alla taglia di sotto si legano gli uncini di ferro, i denti de iquali s'accommodano ne i fassi forati, quando adunque la fune ha il capo legato al molinello, & che le stanghe menando quello lo uoltano, quello effetto ne nasce, che la fune uolgendosi à torno il molinello si stende, & così inalza i pesi all'altezza, che si vuole, & à que luoghi, doue si hanno à collocare.

Qui Vitr. ci dimostra come si fanno gli strumenti da leuar i pesi, e porli doue fu bisogno nelle fabriche de i tempi, & delle opere publiche. Et prima ci parla della taglia, che egli troclea, ò ricamo dimanda: il piu semplice modo è drizzare una caualletta, ò gauerna che si dica, di traui, ò antenne, per usare i nomi del nostro Arsenale, accio meglio si piglie la pratica di tai cose. Questa gauerna si fa pigliandosi tre traui della grossezza che puo bastare à sostener i pesi, questi si drizzano, & di sopra si legano insieme con pironi, che fibule da Vitr. detti sono, et i piedi di sotto s'allargano, pigliansi poi due taglie, che cuselle altroue si chiamano, la forma dellaquali per la figura si manifesta, che sono alcune girelle, che orbiculi da Vitr. raggi da noi dette sono, che nel taglio dritto la loro circonferenza hano un canale, nelquale s'inneste il menale, da Vitr. ductario fune chiamato, le girelle, ò raggi hanno nel mezzo un bucco, doue ui entra un pernuzzo, che asciculo da Vitr. marsione si chiama da noi, questi trappassa per lo raggio, che è posto fra un legno tagliato & cauato, & sopra quello si uolge. Attacasi adunque una taglia alla parte di sopra, & l'altra si serua per porla di sotto, & l'ordimento è tale, pigliasi la fune, & un capo di essa si tramette nel canale del raggio di sopra, dapoi si cala al piu basso raggio della taglia di sotto, et trappassato p lo suo canale, si riporta al raggio di sotto della taglia superiore, & fatto lo passare, si cala nel raggio di sopra della taglia inferiore, & ui si lega, l'altro capo della fune, che in abbandono si lascia, o perche con le mani à forza tirato sia, ò si raccomanda ad un molinello, ilquale tra i piedi della gauerna, nelle orecchie, che Vitr. Chelonia, noi castagnole, ò gattelli chiamamo, si uolge, con alcune stanghe, ò manouelle, o pironi, che si dichino, che ueltes da Vitr. dette sono, che entrano nelle teste del molinello, i pesi si attaccano ad alcuni uncini, che noi ganzi chiamamo, & Vitr. forcipi li dimanda, questi sono alla taglia di sotto attaccati, congiunti, come dimostra la figura a, & il resto è chiaro per la figura b. doue è la taglia di sopra, & per la figura c. doue è la caualletta, che ancho ponte da alcuni è detta, & alla figura d. doue è il molinello, & le sorti de molinelli, argani, ò nassi, che succule, & ergata da latini, ò greci si chiamano, sono alle figure e. f. si come le sorti de i ganzi, uncini ò forcipi sono alle figure. i. k. l. posto adunque la pratica delle taglie uenturo alla ragione di esse, accioche ci sia noto la cosa significata, è quella che significa, la fabrica, e il discorso, l'effetto, et la cagione delle cose. Non è dubbio che se ad una semplice fune si attacca un peso poniam caso di mille libbre, che tutta la fatica & forza non sia unitamente da quella fune sostenuta, che poi se la detta fune serà raddoppiata, & à quella una taglia d'un raggio apposta doue penda quel peso, che la fune non sia per haer il doppio meno di fatica, et il doppio meno di forza non basti ad alzar quel peso, hor che serà poi, se ci seranno due taglie, ò piu? ò se si moltiplicheranno i raggi? non si partirà quel peso in piu parti? non si maneggerà à piu ageuolmente, non ci uorrà molto menor forze à tirarlo? certo si, & di modo, che sel primo raddoppiamento leua la metà del peso, il secondo alquale resta una metà, leuerà uia la metà di quella metà che serà la quarta parte di tutto'l peso, et dalla quarta parte della forza di prima serà il detto peso leuato, la doue se non fusse la grauità delle funi, l'asprezza de i raggi, et la tardezza del moto per li molti rauolgimenti della fune, che sono i difetti nò della forma, ma della materia, un fanciullo prestamente alzerebbe un smisurato peso, ma dar il sapone alle funi, l'ugnere i raggi, il far bene le taglie con i raggi dritti, l'accociar i menali, che non s'intrichino, ò rodino insieme, essendo i pernuzzi à misura, et proportionati, fanno ageuoli queste fatiche, è tato piu se gli aggiugnemo i molinelli, che leuano la lor parte del peso, & della fatica, come il moltiplicar delle taglie, et de i raggi, et questi ancho piu ageuolmente si mouono, quanto le loro stanghe sono maggiori, pche la lunghezza si allontana dal centro, che è immobile, è tanto detto sia della ragione delle taglie.



CAP. III. DE DIVERSI VOCABOLI DELLE MACHINE, E COME SI DRIZZANO.



QVESTA ragione di machinatione, che si riuolge con tre raggi, si chiama trispastos, ma quando nella taglia di sotto due raggi, & nella disopra tre si ruotano pentaspaston, Ma se per pesi maggiori si apperечchieranno le machine, allhora serà necessario usare le traui, & piu lunghe, & piu grosse, & con la medesima antedetta ragione da i capi di sopra legarle, & congiungerle con le loro fibbie, e pironi, & di sotto con molinelli accomodarle.

Perche (come ho detto) la moltitudine delle taglie, & de i raggi in piu parte diuide il peso, però la doue si ha à leuar peso maggiore, e ne cessar io l'opera di piu taglie, & de piu raggi, & dal numero de i raggi seranno le machine nominate, però se per tre raggi serà ordita la fune, quella machina serà detta trispaston, quasi da tre raggi tirato, se la taglia di sotto hauerà due raggi, & la disopra tre, da i cinque raggi pentaspaston serà detta, ne latini, ne uolgari hanno la felicità de Greci nel compor questi nomi. Fannosi le taglie con piu raggi, altre ne hanno un ordine altre due, & altre piu, come si uede nelle figure. Ma bella cosa è l'ordimento delle funi, come bene è da praticanti conosciuto, & le figure lo dimostrano. Hora uediamo come si drizzano in piedi queste gauerne ò ponti, ò cauallette, che si dichino.

Espliate le predette cose siano dinanzi alle machine ammolate quelle funi, che antarie dette sono, è sopra le spalle della machina disposti siano per lungo i rittegni, & se non serà doue ligarli, & ricommandarli, siano conficcati i pali dritti, & fermati col batterli bene à torno, & iui siano le funi legate. Dapoi sia una taglia al capo di sopra della machina cò una corda legata, & da quello sià riportate le corde al palo, & d'intorno à quella taglia, che è al palo alligata si meni la fune cerca il suo raggio, & poi riportata sia alla taglia, che al capo della machina, & d'intorno il raggio dalla sommità trappassata la fune discenda è ritorni al molinello, che è nella machina da basso, & iui sia legato, così forzato il molinello dalle stange si uolgerà, & da se senza pericolo drizzerà la machina, così disposte le funi d'intorno, & i rittegni attaccati a i pali con piu ampio modo serà la machina collocata, ma le taglie, & i menali al sopradetto modo seranno ordite.

Vitr. ce insegna à drizzar le machine, & chi ha ueduto come se inalbora le nauì, può intender quello, che egli dice. io esponerò la mente sua piu facilmente, che si può, per drizzare adunque la machina si ferma il piede di essa ad un palo, ouero ad altra cosa stabile, accioche la machina ui punti dentro. Alla testa si legan non meno di due funi, accioche una uada dalla destra, l'altra dalla sinistra, & queste credo io che da Vitr. antarie, & da Greci protoni, & da marinari sartie dette sono, stendesi poi per la lunghezza della machina un'altra fune, laquale s'investe in una taglia di sopra, & in un'altra di sotto, dapoi questo è alquanto discosto l'argana, ò il molinello, alquale si riporta la fune predetta, che da noi codetta si chiama, si come la taglia da piedi, è nominata pastecca, tirandosi adunque sopra il molinello, et uolgendosi quella fune, si drizzerà la machina apuntandosi al palo, & drizzata, che serà, si reggerà poi al piacer nostro con le funi, che seranno dalla destra, & dalla sinistra, perche amollando l'una, è tirando l'altra, si piegherà doue serà bisogno. Ma perche le dette funi bisogno hanno di essere raccomandate ad alcuna cosa, però douemo cauare una fossa quadrata molto à fondo, iui si stende uno traue, alquale si annoda la fune, che esce dal suolo, sopra questo tronco attrauerfati sono de gli altri pezzi, sopra iquali si calca la terra, & così teniranno bene, uero è che pare, che Vitr. uoglia, che à que pali, che escono della terra, si attacche una taglia credo questo per ammollare piu commodamente le funi. Ma l'ordimento de i menali, & delle taglie si farà al modo sopra detto.

CAP. IIII. DI VNA MACHINA SIMILE ALLA SOPRAPOSTA A CVI SI COMMITTONO COSE MAGGIORI MUTATO SOLO IL MOLINELLO IN VN TIMPANO.

40



MA se porre in opera uorremo cose di maggior peso, e grandezza, non douemo fidarsi de molinelli, ma si come il molinello nelle orecchie è contenuto, così in questo caso bisogna, che nelle orecchie u'entri un perno, nel mezzo delquale ci sia un timpano, che alcuni ruota, i Greci Amphurefin, altri Peritrochio detto hanno, & in queste machine le taglie uanno ad un'altro modo, perche & di sotto, & di sopra hanno due ordini de raggi, & in tal modo il menale si fa trappassare nel foro della taglia di sotto, che i due capi sieno eguali quando la fune serà stesa, & iui lungo la taglia inferiore attorchata una cordicella, è legate amendue le parti della fune sieno contenute in modo, che non possino uscire ne dalla destra, ne dalla sinistra: fatto questo i capi della fune si riportano alla taglia di sopra nella parte esteriore, & sono mandati giu dal d'intorno di raggi inferiori di quella & ritornano di nouo a basso, & s'investono nella taglia di sotto à raggi dalla parte interiore, & si riportano dalla destra, & dalla sinistra al timpano che è nel perno, & iui si annodano, dipoi d'intorno al timpano un'altra fune si riporta all'argana, questa uoltata à torno riuolgendolo il timpano, & il perno, fa che le funi legate al perno si stendino parimente, & così dolcemente senza pericolo leuano i pesi. Ma se la machina hauerà un timpano maggiore, ò nel mezzo, ò in una estremità calcandoui in esso gli huomini, senza la mani fattura dell'argana potrà hauer effetti piu spediti.

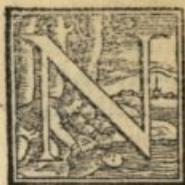
Tutta la difficoltà d'intender bene l'artificio della soprascritta machina, è posta nell'ordimento delle funi. Vitr. dice prima l'effetto suo, che è di leuar pesi di maggior importanza, che la machina posta al secondo cap. poi dimostra il modo di fabricarla, chiama egli collosicotra quelle cose, che & di peso, & di grandezza eccedono l'ordinario, se come colossi dette sono le grandissime statue, & che sono di molto maggior misura della consueta. Drizzasi la caualletta di grossi, & alti traui al modo sopradetto, poi si fanno due taglie di quattro raggi per una, due di sotto & due di sopra al pari, una di quelle, allaqual si attacca l'uncino hauer deue un buco da basso, che passe al contrario de i peruzzi de i suoi raggi l'altra legar si deue al capo di sopra della machina. L'ordimento è questo, si fa passare il menale per lo foro della taglia di sotto, di modo che i capi di esso siano eguali da una parte, & dall'altra, questi esser deono riportati alla taglia di sopra, & investiti dalla parte di fuori, ne i raggi di sotto, ma perche sian fermi, & tēghino dritte le taglie, prima che s'investino, è necessario legarli con una cordicella attorchata, & annodata, che gli tenga dritti lungo la taglia. Passati adunque i due capi per li raggi di sotto della taglia superiore dal di fuori, si mandano à basso, & si san passare dalla parte di dentro della taglia per li raggi di sotto, & di nouo si riportano alla taglia di sopra, & si san passare dal di fuori per li raggi di sopra, & mandati giu si san passare dal di dentro per li raggi di sopra della taglia inferiore, dalla destra, & dalla sinistra, & d'indi al perno del timpano strettamente si legano, perche essendo à torno del timpano inuolta un'altra fune, è riportata all'argana, ne segue, che riuolta à torno riuolgendosi il timpano, & il perno, le funi legate à torno il perno parimente si stendino, & così dolcemente leuano i grandi pesi. Et se il timpano fusse maggiore, si potrebbe leuar la manifattura dell'argana, perche gli huomini col calcarui dentro lo farebbero girare ageuolmente, perche nelle grandissime ruote calcando gli huomini si mouono grandissimi pesi con una fune riuolta, perche è quella proportionione del diametro della ruota al diametro del perno, che è del peso alzato, al peso, & alla forza de gli huomini, che sono dentro la ruota, & però le stange dell'argane esser deono lunghe, accioche secondo la proportionione della lunghezza ciascuo de i capi loro scemi il peso, la doue se raddoppiate seranno, riduràno il peso alla metà, et quattro alla quarta parte di modo, che se con una stanga d'un braccio quattr huomini mouerano cento libre di peso, egli auerrà, che con quattro stanghe de sei braccia, i medesimi ne leueranno due mila e quattrocento, sottratta però la giunta del peso delle stanghe, ilche importa poco. La figura della machina, è al suo luogo.



VVI un'altra forte di machina assai artificiosa, & accommodata, alla prestezza, ma il porfi à farla, è opera di periti; imperoche egli è un traue, che si drizza in piedi, & da quattro parti con rittegni tenuto, sotto i rittegni si conficcano due manichi, à iquali con funi si lega una taglia, sotto la quale è posto un regolo due piedi longo, largo sei dita, grosso quattro, le taglie hanno per larghezza tre ordini di raggi, & così tre menali nella sommità della machina si legano, & dipoi se riportano alla taglia da basso, & si fan passare dalla parte di dètro per li suoi raggi di sopra, d'indi si riportano alla taglia di sopra, & s'ineuston per la parte di fuori nella di dentro ne i raggi di sotto, quando seranno per la parte di dentro scesi, & per li secondi raggi si trapportano nella parte di fuori, & si riportano di sopra à i secondi raggi trap- 10
passati tornano al basso, & dal basso se riportano al capo, & inuelti ne i primi raggi di sopra ritornano à i piedi della machina. Ma nella radice di quella si pone la terza taglia da Greci Epagon, da nostri Artemon nominata, lega- si questa alla radice della machina, & ha tre raggi, per li quali trapposte le funi si danno à gli huomini, che le tirino, & così tirandole tre ordini d'huomini senz' Argana prestamente alzano il peso. Questa forte di machina si chiama polispaston, imperoche per molti circuiti de raggi ci da e prestezza, & facilita grande, & il drizzare d'un traue solo, porta seco questa utilità, che prima quanto si vuole & inche parte si vuole, & dalla destra, & dalla sinistra puo depo- nere il peso. Le ragioni delle sopra scritte machine non solo alle dette cose, ma à caricare, e scaricar le nauì sono appa- recchiate; stando altre di quelle dritte, altre piane poste ne Paretoli che si uoltano, & ancho senza drizzar le traui nel piano con la la istessa ragione temprate le funi, & le taglie si tirano le nauì in terra.

Bella, & sottile ragione & inuentione di Machina ci propone Vitru. & ce insegna il modo di farla, l'ordimento delle funi, l'accomodarla per ti- 20
rar i pesi, il uocabolo, & l'uso d'essa. Dapoi ci fa auuertiti, come à molti modi, & per molti effetti ci potemo seruire delle ragioni delle machine sopradette. Presuppone egli che drizzamo la machina, come s'è detto, & dice, che l'uso è per far presto, & che è artificiosa, & opera di persone pratiche. Drizzasi un traue da capo del quale si legano quattro funi, che egli chiama retinacoli, noi sartie, queste si lasciano andar in terra, & si ricommandano à pali, come di sopra, l'ufficio di queste funi è tenir dritta la machina, che non pieghi piu in una parte, che in un'altra, sotto queste funi ò sartie, ò rittegni, che sieno la doue di sopra legate sono si conficcano ne li lati del traue due manichi, tra quali è posta una taglia, et à quelli ben legata, ma sotto la taglia, come per letto, è una piana di longhezza di due piedi, larga sei dita grossa quattro, l'effetto di questa, è tenir dritta la taglia, & lontana dal traue, acciocche si possa far commodamente l'ordimento delle funi. Tre taglie ui uan- 30
no, due dellequali hanno nella larghezza loro tre ordini de raggi, come ti mostra la figura. l'ordimento delle funi è questo, pigliansi tre menali, & si legano bene alla sommità della machina al traue, i capi di quelli si lasciano andar giu, & per la parte di dentro della taglia di sotto si fanno passare tutti tre ordinatamente ne i raggi di sopra, cioè del primo ordine, passati che sono tutti tre se riportano alla taglia di sopra, & si fan passare dalla parte di fuori nella parte di dentro per li raggi di sotto, & così discendono per la parte di dentro, & s'ineuston nel se-
condo ordine de i raggi, & passano alla parte di fuori questi di nouo se riportano alla taglia di sopra al secondo ordine de i raggi & trappassati che sono calano giu, & dal terzo ordine de raggi, si riportano al capo della machina, & inuelti, che sono nell'ordine de i raggi di sopra tutti tre i detti menali, calano al pie della machina, doue è legata la terza taglia, che da Greci è detta Epagon da la-
tini Artemon, da noi Patecca, questa ha tre soli raggi al pari, ne iquali uanno i tre menali, ò codette, che si dicano, questi si danno à persone, che i tirano à tre per capo, doue con facilità si leuano i pesi, et la figura lo dimostra in una mano de raggi nudi pche meglio se intèda et da prati-
canti serà bene intesa. E questa forte di machina dalla moltitudine de i raggi è detta polispaston, l'effetto è tale, che ammollando destramète quelli rittegni, è sartie, si puo far piegare in che parte si uole, et de porre i pesi doue torna bene. Ma l'uso di tutte le predette machine, quādo p li loro uersi accommodate seranno, si estende in piu fattioni, imperoche et per caricare, & per scaricare le nauì son buone, l'arbore della nauè ci serue & le funi sue, & quando il peso è alzato appari della costa del nauilio, si fa andar il nauilio alla parte, & in banda, & così il peso si scarica, ò 40
in terra, ò in altro nauilio minore, le medesime machine stese in terra, & ordinate uarano le nauì, & le tirano in acqua, il tutto è posto in bene accommodarle, & assicurarle ne i manichi, & in quelli strumenti che Vitru. chiama Carthesi, che sono, per quanto stimo io, certi strumenti, do- ue entrano le stange, che uoltano i perni delle ruote, ò de i timpani ò de nassi, altri dicono, che hanno la figura della lettera Δ, ma forse sono simili à quelli, che noi chiamamo Paretoli sopra iquali si uolta una bocca di fuoco per tirar in ogni uerso, come si uede nelle nauì, & nelle gale-
re, & nella figura.

CAP. VI. D'VN'A INGENIOSA RAGIONE DI CTESIFONTE, PER CONDURE I PESI.



ON è alieno dall'istituto nostro esponere una ingeniosa inuentione di Ctesifonte, percioche uolè do costui condurre dalle boteghe di tagliapietra in Efeso al tempio di Diana i fusti delle colonne, nò fidando si ne i carri per la grandezza de i pesi, & per le uie de i campi molli temendo, che le ruote 50
non fondassero troppo, in questo modo tentò di fare. Egli pose insieme quattro pezzi di legno mol- to bene commessi grossi quattro dita, due tra uersi trapposti tra due lunghi quāto erano i fusti del- le colonne, & nelle teste de i fusti impiombò molto bene i pironi di ferro, che Cnodaces detti sono à
guisa di peruzzi, & in que legni pose gli anelli, ne iquali haueffero ad entrar i detti pironi, & con bastoni di elce le- gò le teste, i pironi adunque rinchiusi ne i cerchielli liberamente si poteano tanto riuoltare, che mentre i buoi sotto-
posti tirauano i fusti delle colonne uolgendosi ne i pironi, & ne i cerchielli senza fine si girauano. Hanendo poi à que- sto modo condotto tutti i fusti, & essendo necessario tirar ancho gli architraui, il figliuolo di Ctesifonte Metagene nominato trappostò quella ragione della condotta de i fusti alla condotta de gli architraui: imperoche egli fece ruo-
te grandi da dodici piedi, & con la istessa ragione con pironi è cerchielli ferrò nel mezzo di quelle ruote i capi de gli architraui, & così essendo tirati que legni da buoi rinchiusi ne i cerchielli, i pironi uolgeuano le ruote, & gli architra- 60
ui ferrati come perni nelle ruote con la istessa ragione, che condotti furono i fusti delle colonne, peruennero al luogo doue si fabricaua. Pessempio di tal cosa, è come quando nelle palestre si spianano con i cilindri i luoghi doue si cami-
na, ne però questo haurebbe potuto fare se il luogo non fusse stato uicino, perche da i tagliapietra al tempio non ui ha piu d'otto miglia ne ui è alcuna discesa, ma il tutto è piano campestre.

La interpretatione, & la pratica fa manifesto quello che dice Vitru. et cilindro era una pietra di forma di colōna per spianare, et or fare, come dice-
mo noi i terrazzi, ma quanto bisogni prima pensarci sopra, auanti che si dia principio à tali imprese di condurre le cose grandi. Vitru. ci di-
mostra in un bello essempio dicendo.

Ma à nostri giorni essendo nel tēpio doue era il colosso d' Apollo per uechiezza rotta la bafa, è temèdosi che la statua non ruinalle, & si rompesse, còduffero chi dalle istesse petraie tagliassero la bafa. Paconio si prese il carico. Era questa bafa lunga dodici piedi, larga otto, alta sei, questa Paconio gonfio di uanagloria nò come Metagene tentò di còdure, 70
ma con la istessa ragione ad un'altro modo ordinò di fare una machina: imperoche egli fece le ruote alte 15 piedi, nel- lequali rinchiuse i capi della pietra, dapoi à torno la pietra da ruota à ruota ui acconciò fusi grossi due dita in modo, che tra fuso è fuso non era la distanza d'un piede, oltre di questo d'intorno, à i fusi circondò una fune, & postoui fot-
to i buoi tiraua la fune, & così scioggendosi la fune uoltaua le ruote; ma non poteua per dritto tirarle, ma la machina uscua hora in una parte, hora in un'altra, dalche egli era forzato di nouo tirarla indietro, & così Paconio tirando, è ritirando consumò il dinaio, si che egli non hebbe poi da pagare.

Et questo luogo è ancho facile, perche Paconio fece un rochello, come dicemo noi, nel quale ferrò la pietra, & la corda, che era d'intorno al detto rochello si uolgeua hora in un luogo hora in un'altro, & però non poteua tirar dritto, ma quanto tiraua inanzi, tanto la machina si torceua, & per drizzarla, tanto era necessario tirarla in dietro, & così la fatica era uana, come quella di Sifiso, per la colpa della uanità sua, leggi Leone al sesto del sesto.

CAP. VII. COME TROVATO S'HABBIA LA PETRAIA, DELLA
QVALE FV FATTO IL TEMPIO DI DIANA EFESIA.



O uscìro alquanto di proposito, è dirò come trouate furono queste petraie, Pissodoro fu pastore, & praticaua in questi luoghi. Pensando gli Efesi di far un tempio à Diana, & deliberando di seruirsi del marmo di Paro, Preconello, Heraclea, e di Thaso auenne, che in quel tempo Pissodoro caccia-
te à pascoli le pecore in que luoghi, & iui cōcorrendo due montoni per urtarsi l'un l'altro senza in-
cōtro si trappassorono, & cō empito l'uno percosse il fallo cō le corna, dalquale scagliò una pietra
di bianchissimo colore, Dalche si dice, che Pissodoro lasciasse le pecore ne i monti, & portasse quella
crota in Eicio allhora quando di cio cōsultauano, così deliberaron di honorarlo grandemente, & gli mutarono il
nome, che in uece di Pissodoro fusse euangelo (cioè buon nuncio) nominato, & fin'al di d'hoggi ogni tanti mesi il ma-
gistrato di Efeso si conduce in quel luogo, & gli fa sacrificio, & caso che cio fusse da quello pretermello, è tenuto al-
la pena.

La uanagloria ingannò Paconio, l'arte aiutò Ctesifonte, è Metagene, il caso fece fauore à Pissodoro. Et Vitru. ci ha recreati con questa digressione uedendoci hauere stanca, & intricata la fantasia con ruote, corde, timpani, argani, è girelle. Hora egli passa dopo la fabrica al discorjo, & fa sopra le dette cose una bellissimama consideratione dicendo.

CAP. VIII. DEL MOVIMENTO DRITTO, E CIRCOLARE
CHE SI RICHIEDE A LEVAR I PESI.



ELLE ragioni, con lequali si tirano i pesi breuemente io ho esposto quelle cose, che io ho giudicate necessarie.

Vitru. nel primo cap. di questo libro ha detto, che machina era una continua colligatione di legname, che hauea uirtu grande à mouere i pesi. Questo fin hora egli ci ha dimostrato. Ha detto ancho, che la machina si moue con artificio di molti giri, questa parte hora egli ci espone, alche douemo por mente, per esser il fondamento di tutti gli artificij, oltra che ci farà intender molte belle cose delle Mekaniche di Aristotile. Dice adunque.

Delle ragioni da tirar i pesi, quelle cose io ho breuemente esposto, che io ho giudicate necessarie, i mouimenti, & le uirtu dellequali due cose diuerse, è tra se disimili come conuengono, così sono principij à due operationi, uno di que principij, è il mouimento dritto, Euthia da Greci nominato, l'altro è il mouimento circolare chiamato Cyclotis, ma inuero ne il dritto senza il circolare, ne il circolare senza il dritto puo fare che i pesi si leuino.

La propositione di Vitru. è questa, che il mouimento dritto, & il circolare, benchè siano due cose diuerse, & che simiglianza tra se non habbiano pure concorreno à fare i merauigliosi effetti, che tutto di uedemo nell'alzar i pesi, ne uno puo star senza l'altro, ma come cio aduegna Vitru. da se stesso l'espone dicendo.

Ma come quello, che io ho detto, s'intenda, esponerò. Entrano i peruzzi ne i raggi come centri, & nelle taglie si pongono, per questi raggi la fune si uolge con dritti tiri, & posta nel molinello per lo riuolgimento delle stanghe fa, che i pesi si leuino in alto, & i cardini del molinello come centri del dritto ne i gatelli collocati, & ne i suoi buchi poste le stanghe uoltandosi in giro le teste à ragione di torno alzano i pesi.

Per indottione proua Vitru. che il dritto, & il circolare entrano à i mouimenti delle cose, & prima ne gli strumenti delle taglie, stanghe, è molinelli, perche i giri, i raggi gli auolgimenti rispondono al circolare, le funi, le stanghe i perni rispondono al dritto nelle sopraposte machine, dapoi ne gli altri strumenti, come qui sotto dimostra dicendo.

Similmente come la stanga, ò leua di ferro quando è apposta al peso, quello, che non puo da molte mani esser leuato, sottoposto à guisa di centro per dritto, quello sopra, che si ferma la manouella, che hypomochlion da Greci è detta, quasi sottostanga, & posta sotto il peso la manouella, ò languella della stanga, & calcato il capo di quella dalle forze d'un huomo solo, quel peso si leua.

Molte questioni pertinenti alle Mekaniche di Arist. in poche parole poste, & risolte sono da Vitru. in questo luogo. Però considerer bisogna le regole generali, & i principij di tutte. In ogni artificioso mouimento sono quattro cose il peso, la forza, che lo moue, lo strumento, con che si moue, detto Vectis Latinamente, Mochlion in Greco, Leua in Volgare, & quello sopra che si ferma la Leua Hypomochlion in Greco, Presio in Latino, e Sottoleua direi in Volgare, tutte queste cose dalla stadera alla bilancia, & dalla bilancia alla ragione del circolo si uanno riducendo, offeruasi adunque, che le parti piu lontane dal centro fanno maggiore, piu presto, & piu euidente effetto, che le uicine, perche sono piu lontane dallo immobile, & meno partecipano della natura del centro, & però in ogni strumento considerer si deue, ò il centro, ò quello, che come centro si piglia. Nella bilancia adunque, & nella stadera il centro, è, quel punto del pirone, che trappassa l'orecchia, che ansa, & la languella, che Essame è nominata. Questo luogo del centro, è come la sottoleua, perche sopra quello si ferma la leua, & nella bilancia le braccia, ò raggi, che Scapi da Latini si dicono, rappresentano la leua, che sono come linee, che si partono dal centro. Quando adunque questi raggi sono eguali di grandezza, & di peso le teste loro essendo la bilancia sospesa non piegano una piu dell'altra, ma sono egualmente distanti dal piano, ma quando se le da peso da uno de capi, forza è, che trabocche la bilancia, & piu presto traboccherà, & con minor peso quando il raggio serà maggiore, & il peso piu lontano dal centro per la sopradetta ragione, però dicefi nelle Mekaniche, che le bilancie, che hanno, i, fusti maggiori sono piu certe, cioè piu presto, & con minor peso bilanciano, & piu certo dimostrano il peso, percioche per ogni lieue aggiunta si mouono, & in equal, ò, minore spatio di tempo, fanno maggiore spatio di luogo. Ma bisogna intendere, che tutte le cose sian pari, & che la materia sia uniforme, & eguale per tutto di peso, & di lunghezza. Prendesi la lunghezza de i raggi dal punto di mezzo, che per centro, ò sottoleua si pone, stenderai due raggi eguali mouendosi i capi di quelli uno all'ingiu, & l'altro all'insu cominceranno à dissegnare un circolo ad uno istesso tempo, & ciascuno parimente finira la sua metà del circolo quando seranno peruenuti l'uno al luogo dell'altro, ma se i raggi della bilancia non seranno di pari lunghezza mouendosi al sopradetto modo seigneranno circoli diseguali, sicche il raggio maggiore farebbe circonferenza maggiore, quando gli lasciasse un segno, & però mouendosi l'uno, & l'altro capo ad un istesso tempo piu ueloce mouimento farebbe il capo maggiore. Questo s'intende della bilancia, ò sia ella sospesa dal disopra, come si usa per la piu parte, ò sia sostenuto con un pie di sotto come la figura lo dimostra. Euui un'altra maniera di bilancia, che piu presto mezza bilancia si puo chiamare, & è detta stadera, Questa ha i raggi suoi diseguali, et doue è il minore iui si attaccano, i pesi, in questa, è il cetro ò la sottoleua, come nella bilancia, doue è la languella. l'altro raggio è maggiore, & si segna cō diuersi punti, sopra iquali ua giocando un peso mobile detto il marco, ma da latini equipodito, et da Greci sferoma affine, che hora piu uicino, hora piu lontano al punto di mezzo, leui i maggiori, & i minor pesi, questi risponde alla forza, che moue, che come forte mano calca il raggio maggiore nella stadera, il simile fa il secondo peso dal braccio minore, & se egli si mutasse l'orecchie & la languella alla stadera, si puo dire, che ella fusse piu bilancia, & per molte bilancie si puo usare uariandosi i luoghi delle orecchie, & delle languelle per lo leuare de diuersi pesi. Quanto adunque è piu uicina la orecchia, & la languella alla lance, che è quella catena, doue si attacca il peso, tanto piu si leua il peso, che è in essa lance, percioche la linea, che è dall'orecchia al marco è maggiore. Ecco adunque come la stadera, & la bilancia si riducono alla ragione del circolo. similmente la leua si riduce alla istessa ragione, perche la leua è come il raggio della bilancia la sot-

toleua come il centro, il peso risponde alla cosa mossa, & la mano di chi calca, à colui, che moue, è quanto è maggiore la stanga dal punto oue ella si ferma tanto piu facilmente si moue il peso per le dette ragioni, di qui nasce, che apuntando un legno à mezzo nelle ginocchia, & tenendosi i capi di quello con le mani, quanto piu lontane si teniranno le mani dal ginocchio, che è come centro tanto piu facilmente si romperà il legno. simil effetto ne nascerebbe, se egli si calcasse un capo del legno col piede, è distante da quello si tenessero le mani. Et ancho entrando un poco di cugno in un grosso, & duro zocco, è percotendosi con un maglio quel cugno, facilmente si spezza il legno, perche il cugno è come la leua, anzi come due, una di sotto l'altra di sopra, & quelle parti del zocco, che sono tocche da quelle sono come centri, & sottoleue, è la forza di chi percote è il mouente, & quella parte del legno, che tocca dalla punta del cugno risponde al peso da esser leuato. Similmente quelle forbici, che hanno i mani chi maggiori tagliano, o rompono piu presto le cose dure, che le minori, & finalmente tutte le questioni mecaniche d'intorno à pesi si riducono à queste ragioni, come à chi considera puo esser manifesto: però hauendo noi à bastanza discorso sopra il presente capo, seguiremo Vitruuio, il quale hauendo prouato nella leua il mouimento dritto, & detto l'effetto di essa, seguita à dirne la ragione.

Et questo nasce perche la parte dinanzi piu corta della leua entra sotto il peso da quella parte della sottoleua, che è come centro, & il capo della leua, che è piu lontano dal centro mentre, ch'è calcato facendo il mouimento circolare costrigne col calcare con poca forza porre in bilico un grandissimo peso.

il mouimento dritto prouato di sopra ha bisogno del mouimento circolare, questo proua Vitru. nella leua, ilche si uede chiaro, percioche tanto il capo del raggio minore, quanto del maggiore disegna i circoli, come nella bilancia s'è dimostrato.

Simigliantemente se la languella della leua di ferro serà posta sotto il peso, & che il capo col calcare non à basso ma per lo contrario in alto serà leuato la languella apuntandosi nel piano della terra hauerà quello in luogo di peso, & l'angolo del peso in luogo di sotto leua, & così non tanto facilmente, quanto per la sottoleua alzerà, niētedimeno all'opposto del peso nel carico serà commosso.

Quello, che dice Vitru. benchè con modo difficile detto sia, però si puo intendere à questo modo, che non solamente la leua si adopera calcando uno de capi standoui sotto essa leua, & alzando il peso, come egli ha detto di sopra, ma alcuna fiata per spigner un peso, si punta la languella della leua sotto esso nella terra, laqual languella è ferrata, & propriamente è la leua della stanga, & l'altro capo si alza con le mani, di modo che quel punto del peso, che ha da esser spinto, è come centro, è sottoleua, & la terra è come il peso, & il carico, & si bene à questo modo si spigne un peso, non però così facilmente, è mosso, come quando l'uno de capi s'alza, & la figura di quanto s'è detto è al suo luogo. Dalle sopradette cose Vitru. conclude.

Adunque se la languella della leua è posta sopra la sottoleua, sott'entrerà al peso con la parte maggiore della stanga, & il capo di quella serà calcato piu uicino al centro nō potrà alzar il peso, se non (si come è stato soprascritto) il bilico, & l'effame della leua serà piu longo dalla parte della testa, et non serà fatto appresso il peso.

Nella leua, come ho detto è il capo, & è quella parte che si calca cō le mani, è la languella, che è quella parte, che sott'entra al peso ferrata da capo, tutta la leua è in due raggi partita, da quel punto, che tocca la sottoleua, se adunque da quel punto alla languella serà il raggio piu lungo, che dallo istesso punto al capo, non si potrà leuar il peso, & la ragione, è in pronto, perche il raggio maggiore rappresenta la linea maggiore, che si parte dal centro, & però fa piu mouimento, & questo si proua da Vitru. in questo modo, quando egli dice.

Et questo si puo considerare dalle stadere, perche quando la orecchia è uicina al capo, doue pende la lance, nelqual luogo ella è come centro, & che il marco, o romano detto equipondio, nell'altra parte del fusto uagando per li segni, quanto è piu lontano condotto, se ben fusse presso all'estremo del fusto, ancho con men pari peso agguaglia il peso, che è dall'altra parte, se bene è grandissimo, & questo adiuuene per lo bilanciar del fusto, & perche la leua è lontana dal centro. Et con la piccolezza del marco piu debile leuando in un momento maggior forza di peso senza uehemenza dolcemente costrigne dal basso al disopra leuarfi.

Questo ancho s'intende, per le cose dette di sopra da noi, quando dimostrato hauemo, che cosa è stadere, che parti habbia, & che effetti faccia. Arist. nella uigesima quinta questione, dimanda perche cagione la stadere cō un picciol marco pesa grandissimi pesi, conciosia che tutta la stadere altro non sia, che mezza bilancia, perche da una parte sola pende la lance, allaquale si appende il peso, dall'altra senza lace, e la stadere: sciogliasi la dimanda, che la stadere ci rappresenta, & la bilancia, & la leua, imperoche è simile alla bilancia quando ciascuna orecchia, & languella puo mutar luogo secondo la quantita de i pesi, che uolemo leuare, & mutando il luogo, et faccdo diuersi centri, da una parte è la lace, ouer uncino doue s'appende il peso, dall'altra è il marco, in luogo dell'altra lance, ilquale tira il peso, che è nella lance, & à questo modo la stadere, è come la bilancia, & però fa gli effetti istessi per le istesse ragioni, & accioche una stadere esser possa diuersa bilancie, se le pone diuersa orecchie, & languelle, cioè si mutano i centri, doue la si tiene, uero è che quando pesamo una cosa, ella è come una sola bilancia, perche ha un centro solo, & due raggi, ma noi mutando il peso mutamo il centro, perche il marco non calca egualmente essendo piu uicino, o piu lontano al centro, imperoche quando pesamo alcuna cosa, quanto piu il centro, doue è l'orecchia, è uicino al peso, tanto piu si leua, perche la linea, cioè il fusto, che è dal centro al marco si fa maggiore. Ecco adunque le ragioni della bilancia ritrouate nella stadere, che da Arist. e Phalange nominata, s'asimiglia anche alla leua, & è come una leua riuersa, perche ha dal di sopra la sottoleua, o pressione che si dica, che è la doue è il centro, ha la forza, che moue, che è il marco, che calca il fusto, & calcando è necessario, che il peso, che è dall'altra parte faccia mutatione, & puo esser, che mutandosi i centri si facciano piu leue, come si faceuano piu bilancie. Vero è che per l'ordinario alle stadere non si fanno piu, che due trutine, cioè non si muta il centro se non in due luoghi, et quando si usa quella trutina, o quelle orecchie, che sono uicine alla lance dicemo pesar alla grossa, perche i segni, & le croci nel fusto segnati sono piu larghi, ma quando usamo il centro piu rimoto dicemo pesar alla sottile, & i segni sono piu uicini, chiamasi stadere, perche in luogo dell'altra lance sta il marco. Et tanto detto sia della stadere.

Ancho si come il nocchiero d'una gran naue dà carico tenendo l'ansa del temone, oiax detta da greci, in un momento con una mano per la ragione del centro calcando artificiosamente uolge la naue carica di pesi grandissimi, de merci, & d'altre cose necessarie.

Aristotele nella quinta questione dimanda, perche cagione essendo il gouerno picciolo & posto nella estremità della naue, ha però tanta forza, che tenendo un huomo l'ansa di quello nelle mani, e uogliendola destramete, faccia tanto mouimento nelle nauì di grandissimo carico, risponde diccdo, che cio adiuuene, perche il timone, & gouerno è come la leua, il mare come il peso, il Nocchiero come la forza mouete la sottoleua sono que cardini ne iquali è posto il temone & il cardine, è come centro di quel giro, che dall'estremità del temone dall'una, & l'altra parte è dissegnato, il temone adunque taglia il mare per dritto è scacciandolo da un lato moue la naue per torto, & per questo essendo l'acqua come il peso, il temone che per lo contrario si punta piega la naue, perche il centro, & l'appoggio era riuolto al contrario, ilquale essendo la naue congiunta, di necessita la naue loseguita, di modo che se l'mare è scacciato dalla destra, il cardine uia alla sinistra, & la naue seguita il cardine, Ma il temone si pone da puppa nella estremità della naue, & nō altroue, percioche ogni picciolo mouimento, che si fa da un'estremo quanto maggior e lo spacio all'altro estremo, fa tanto maggior mouimento in quello, percioche le base, che rinchiodono quelle linee, che da uno angolo uengono, quanto piu lunghe sono le linee tanto sono maggiori, sia lo angolo a. le linee, che uengono da quell'angolo siano a c & a d. la basa. c d non ha dubbio, che se le linee seranno lunghe come dallo a all'f. & dallo a all'h. la basa f. h. non habbia ad esser maggiore, che la basa. c d. quando adunque si farà un breue mouimento dalla puppa, per la lunghezza della naue da puppa à proua, la estremità della proua hauerà segnato gran parte di circonscritza & maggiore di quella, che haurebbe segnato la lunghezza della puppa all'albero, & però sta bene, che il temone, che è principio del mouimento, è come angolo sia su l'estremo.

Et ancho le uele alzate à mezzo l'albero non danno tanta celerità alla naue, quanto se sono alzate le antenne alla sommità, & la ragione è questa, perche stando nella sommità non sono uicine al piede dell'albero, che in quel luogo è in uece di centro, ma nella sommità piu lontane, & da quello piu remote pigliano le uele il uento, Adunque si come la leua sottoposta al peso, se per la metà è calcata è piu dura ne opera, ma quando il suo capo estremo è calcato, è mena-

to alza facilmente il peso, così essendo le uole a mezzo albero hanno minor virtù, ma quelle, che alla cima poste sono Allontanandosi dal centro, benché il uento non sia più gagliardo, ma lo stesso calcando, o spingendo la cima isforza la naue andar più innanzi.

Con lo stesso uento, & con la medesima uela anderà la naue più forte essendo ghindata l'antenna alla sommità dell'albero, che al mezzo, la ragione è come nella sesta questione si uede, perché l'albero è come la leua, il piede la doue si ferma, è come il centro, & sottoleua, il peso è la naue, il mouente e il uento, se adunque il mouente calca, o spigne le parti lontane dal centro più facilmente moue, che uicino al centro.

Ancho i remi con le strope legati alli schermi spinti, & retirati con le mani, allontanandosi dal centro le pale di essi nel, l'onde del mare con grande forza spingono la naue innanzi, che è difopra mentre che la prora taglia la rarità del liquore.

Il remo è come leua, lo schermo come sottoleua, il mare come peso, secondo che si uede nella quarta dimanda, le braccia della leua sono l'uno dallo schermo all'acqua, l'altro dallo schermo alle mani del galeotto, l'effetto è lo stesso della leua, & della bilancia, cerca le braccia maggiori, et minori, come è già manifesto.

I grandi pesi parimente quando portati sono da quattro o sei, che portano le lettiche, sono posti in bilico, per li centri di mezzo delle stanghe, accioche con una certa proportione partito il carico ciascuno de i bassaggi porti col collo egual parte del peso indiuiso, perché le parti di mezzo delle stanghe, nelle quali s'investono le cigne, e collari de portatori sono fitte, & terminate con chiodi, accioche non scorrino di quà, & di là: perché quando oltra i confini del centro si mouono premono il collo di colui, che gli è più uicino, si come nella stadera il marco quando con l'essame ha i termini del pesare.

Dimanda Arist. nella uigesimanona questione, donde nasce, che se due portano uno stesso carico sopra una stanga, non egualmente sono oppressi, se il peso non è nel mezzo, ma più s'affatica colui, che è più uicino al peso? risponde che la stanga è inuece di due leue, la cui sottoleua riuerscia è il peso, l'estremità della leua sono le parti della stanga, che si uoltano uerso i portatori, de i quali uno è in luogo del peso, che nella leua si deue mouere, & l'altro è in uece della forza, che moue, & pero il braccio più lungo della leua, e quello che è calcato, & l'altro è come quello, che è sotto il peso, & se bene l'uno, & l'altro è oppresso, nientedimeno è più oppresso quello, che è più uicino al peso, perché quello, che è più lontano alza più la parte sua, come che gli sia più facile, l'alzarla essendo più lunga, & dal centro più rimota, ma se il peso stesse nel mezzo, la fatica con egual portione diuisa sarebbe, & tanto leuerebbe l'uno, quanto l'altro essendo egualmente dal centro lontani.

Per la istessa ragione i giumenti, che sono sotto il giogo con egual fatica tirano i pesi, quando legati sono in modo, che i loro colli siano egualmente distanti dal mezzo la doue si lega il giogo, ma quando di quelli sono le forze diseguali, & uno essendo più gagliardo preme l'altro, alhora facendosi trappallare la correggia, si fa una parte del giogo più lunga, laquale aiuta il giumento più debile, così nelle stanghe, come ne i gioghi, quando le cigne non sono nel mezzo, ma fanno quella parte, dallaquale passa la cingia più corta, & l'altra più lunga con la istessa ragione se per quel centro doue è la cigna trappallata, l'uno & l'altro capo del giogo sera uoltato a torno la parte più lunga farà maggiore, & la più corta minore il suo giro.

Questo, è, facile per le cose dette di sopra però uolendo Vitru. dare una uniuersale conclusione prouata da i primi principij, dice seguitando la sua indottione.

Et si come le ruote minori hanno i mouimenti loro più duri, & più difficili, così le stanghe, & i gioghi in quelle parti doue hanno minor distanza dal centro alle teste loro premono con difficoltà i colli, & quelle, che hanno dallo stesso centro spatij più lontani alleggeriscono di peso i portatori, & in somma se queste cose già dette al predetto modo riceuono i loro mouimenti col dritto, & col circolare si ancho i carri, le carette, i Timpani, le ruote, le uide, gli scorpionni, le baliste, i calcatoi de i torchi & le altre machine con le istesse ragioni per lo dritto centro, & per lo circolare riuoltate fanno gli effetti secondo la nostra intentione.

A me pare che Vitru. in uirtù de i principij posti da lui egli habbia proposto la ragione di tutte le machine trouate, & che si possono trouare cerca l'alzare, il tirare, & lo spingere de i pesi, che sotto un'istesso nome di machina trattoria è contenuto, lascia questa bella consideratione a gli ingenijs, che il dritto, & il circolare mouimento, è principio di tutte le cose dette, & che chi sapera in esse conoscere il peso, la leua, la sottoleua, & la uirtù mouente comparando queste cose insieme potrà render conto, & satisfare a tutte le dimande fatte nella presente materia, a noi resta dire alcuna cosa d'intorno le ruote de carri, & cerca le uide, che hanno grandissime forze, & quasi incredibili, & dire quello che dice il Cardano nel libro decimo settimo della sottilità delle cose. Dice egli adunque con simiglianti ragione si fanno le uide. Sia la uida a. b. cioè quella che egli Coclea dimanda, & il maschio cioè la uida c. d. laquale si gira a torno come si suole, sia il manico giunto al maschio e. f. il qual si uolge col perno g. h. facilmente per la detta ragione delle stanghe, giunte sia dal basso del maschio a piombo un peso di cento libre, & sia m. uoltandosi adunque il perno g. h. egli si tirerà K. l. in su, & il peso m. anderà all'insu, & per lo contrario uoltato il perno. g. h. & con la ragione istessa si spignerà K. l. & piegherà il ferro opposto di una grossezza incredibile, ci resta a dimostrare, che il peso. m. si possa mouere, & con che ragione, perché essendo centomila libre di peso, & sostenendo ciascuna spira, o anello della uida il suo peso, se saranno dieci uolte, o spire in ciascuna seranno diecimila libre tanto ritengono di peso in ciascuna spira, quanta è la proportione della ritondita alla sune, a, cui è sospeso m. quanto adunque più spire seranno, & più strette, & maggiori tanto più lieue si farà il peso m. & il mouimento più facile, benché più tardo. Adunque nello spacio di due braccia si puo fare una uida, con le spire tanto larghe, & così basse, che il peso. m. puo da un putto di dieci anni esser alzato, ma come ho detto, quanto più facilmente tanto più lentamente si mouerà. Quando adunque serà tirato appresso la lunghezza l. k. bisognerà sospender il peso a quelle cose, che sostentano la machina a i punti. n. o. & così cauata con il contrario mouim. n. o. K. l. le appendemo il peso, & di nouo tireremo, & l'alzaremos tanto quanto è lo spacio K. l. finche spesso legando il peso, o sia naue la traremo del mare, o del fiume, & simile, o tale pansar douemo, che fusse lo strumento, con che Archimede tirò in merauiglia di se la leggerezza de Greci, perché a questo modo un fanciullo potrà tirare una naue carica, che uinti gioghi di buoi non la potrian mouere, ella è di acciaio durissimo, perché non si torca, leggerissimo acciaio non sia impedita, soda, & unta di oglio. perché l'oglio fa scorrere, & non lascia irruginire, & quanto lo strumento è minore, tanto più ci da, da merauigliare. Ma passiamo a i carri. quelli, che hanno ruote maggiori in terra molle con facilità, e presto si mouono, perché il fango, che s'accosta, tocca minima parte dle ruote, & meno impedisce, & sempre la ruota maggiore fa più spacio la doue ella sia sofficiente al peso, & quanto le ruote seranno di numero minore, il uiaggio si fa più presto. perché le molte se sono piccole, con minor circuito fanno minor spacio. Se grandi alla forza aggiugnono ancho il peso, ne pero abbracciano più spacio, et perciò sono più tarde al mouimento, pero gl'Imperatori Romani si faceuano portare ne i carri di due ruote, perché la doue il peso non è molto graue, o cō più caualli si tira, o il uiaggio si fa più presto, et per questo le artiglierie si tirano sopra due ruote. Di nouo la ragione della facilità a questo è del tutto contraria, perché nel sodo più ruote, & piccole fanno alla facilità, perché il peso si cōparte per le ruote, dalche si fa l'aggiunta, & non la moltiplicatione di quelle proportioni; Ecco l'esempio moltiplicate tra se sei doppie rendono la ragione di sessantaquattro ad uno, ma le istesse giunte insieme fanno la duodecupla, perché è gran differenza tra il moltiplicar, & il sommare delle proportioni, se una ruota adunque porta il peso di sessantaquattro libre, tanto uale in sei ruote dodici, similmente non solo dal numero, ma ancho dalla picciolezza si prende aiuto, perché quanto più tarde, tanto più facilmente si mouono. Si da ancho la terza ragione della facilità, quando il perno non, è, tanto oppresso, più facilmente essendo libero si riuolge, & così ua seguitando, ma noi ponremo qui sotto la figura di tutte le soprapposte cose.

F la Taglia di sopra, & il luogo doue ella si lega.
 L la Taglia di sotto detta Artemone, e Pasticca, et in Greco Epagon.
 + il Peso.
 A la Leua, che s'appunta in terra, e Lenguella è detto il suo capo.
 3 il Peso.
 1 la sotto Leua detta Hypomochlium, & Prestio in latino.
 2 la Leua ò Manouella detta Vectis in latino, Mochlion in Greco.
 V il Marco, in latino detto Equipondium, in Greco Sfrroma.

Q S Lances.
 X Lances.
 R Ansa Examen Lenguella.
 8 Cuneus Cugno.
 7 9 Stanga. 10 Peso.
 H G Manico ò Stanga.
 M Peso.
 O N Coclea la Vida.

D i Pali.
 L doue si attacca la Pasticca
 detta Artemo.
 C Chelonia le orecchie.
 F la Regola.
 B Antarij funes le Sartie.
 E il luogo de i Menali.
 X la Bilancia appoggiata.



CAP. IX. DELLE SORTI DE GLI STRUMENTI
DA CAVAR L'ACQUE E PRIMA
DEL TIMPANO.



ORA degli strumenti dirò, iquali stati sono ritrouati per cauar l'acqua, esponendo la uarietà loro, & prima io ragionerò del Timpano. Questi non molto alto leua l'acqua, ma molto espeditamente ne caua una gran quantità, egli si fa un perno à torno, ò, à festa, con le teste ferrate, questi nel mezzo ha un Timpano di tauole fermate e poste insieme, & si pone sopra alcuni legni dritti, che dalle teste hanno certi cerchielli di lame di ferro doue si posa il perno, ma nel cauo di quel Timpano poste sono dentro per trauerso otto tauole, che con uno de capi loro toccano il perno, & con l'altro l'eterna circonferenza del Timpano, queste tauole comparteno la parte di dentro del Timpano con spaci eguali. D'intorno alla fronte, cioè per taglio, o cortello del Timpano, si conficcano certe tauole lasciandoui l'aperture di mezzo piede, accioche l'acqua possi entrar nel Timpano similmente longo il perno si lasciano i buchi, che colombari detti sono, cauati come canali nello spacio di ciascuno di que compartimenti, et questo Timpano quando, è bene impegolato, è stoppato come si fan le nauì, è uoltato da gli huomini, che lo calcano, & riceuendo l'acqua per le aperture, che sono nella fronte del Timpano manda quella per li buchi, o colombari del perno, & così sotto postoui un labro dalqual esce un canale, ò gorna che dir uogliamo, si da una gran copia d'acqua & si sumministra, & per adacquare gli horti, & per le saline. Ma quando sera bisogno alzar l'acqua piu alto, la istessa ragione si permutera in questo modo. Faremo una ruota d'intorno al perno della gràdezza, che all'altezza, doue fara bisogno possa conuenire. D'intorno all'estremo lato della ruota si conficcheranno i secchielli, modioli nominati, questi esser deono quadrati, & con cera, & pece rassodati & così uoltandosi la ruota da quelli, che la calcheranno, i secchielli, che seranno pieni portati alla sommita di nouo ritornando à basso uoteranno da se nella conserua per questo apparecchiata, che castello si chiama, uoteranno dico quell'acqua, che haueranno seco in alto portata. Ma se a piu alti luoghi si douera dar l'acqua, nel perno della istessa ruota si porra una catena di ferro raddoppiata, & riuolta, & si calera al basso liuello dell'acqua a questa catena seranno apposti i secchielli pendenti di rame di tenuta d'un concio, & così il uoltar della ruota inuolgendo la catena nel perno alzerà alla sommita que' secchielli, iquali alzati sopra il perno seranno costretti à riuerciarli, & uotare nella conserua, quell'acqua che haueranno portata.

Et la interpretatione, & le figure, & l'hauer inteso le cose piu difficili, & il uederne ordinariamente gli essempli, mi leuan la fatica di commentare questo, & altri capi di Vitr. ben dirò che in questa ultima ruota la catena cò i secchielli puo esser posta sul taglio della ruota, perche ancho piu alto leuera l'acqua, come io ho ueduto à Bruggie terra della Fiandra, ma quella è uoltata da un cavallo, con altre ruote.

CAP. X. DELLE RVOTE E TIMPANI
PER MACINAR LA FARINA.



ANNOSI ancho nei fiumi le ruote cò le istesse ragioni, che di sopra scritto hauemo. D'intorno alle fronti loro s'affigeno le pinne, lequali quando tocche sono dall'impeto dell'acqua fanno à forza andando inàzi, che la ruota si uolga, & così con i secchielli riceuendo l'acqua, & riportandola di sopra senza opera di huomini, che la calchino dallo spigner del fiume danno quello, che è necessario all'uso. Con la istessa ragione ancho le machine dette Hidraule si uolgono, nellequali sono tutte quelle cose, che nell'altre machine si trouano, eccetto che dall'una delle teste del perno hanno un Timpano dentato, & rinchiuso, che à piombo è drizzato in cortello con la ruota parimente si uolge, longo quel Timpano ce n'è un'altro maggiore, anch'egli dentato, & posto in piano, dalquale è contenuto il perno, che da capo ha il ferro, che contiene la mola detto subscude, & così i denti di quel Timpano, che è rinchiuso nel perno spignendo, i, denti del Timpano, che è posto in piano fanno andar à torno la mola, nellaqual machina stando appeso il trammoggio, che infundibulo, e detto, sumministra il formento alle mole, & con l'istessa giratione frange il grano, & si fa la farina.

L'uso similmente, & la figura, con la chiarezza della interpretatione ci dimostra quanto è sopradetto. hora ueniremo, à, piu ingeniose inuentioni.

CAP. XI. DELLA VIDA, CHE ALZA GRAN COPIA
D'ACQUA, MA NON SI ALTO.

VVI ancho la ragione della Vida, che caua molt'acqua, ma non l'alza tanto quanto la ruota, & la forma di quella in questo modo si ordina. Pigliasi un traue che sia tante dita grosso, quanti piedi ha da esser lungo, & si fa tondo à festa, i suoi capi per lo circuito loro si partono in quarti, ò uero in ottauì, se si uole, tirando le linee da un capo all'altro, & queste linee così poste sono, che drizzato il traue in piedi à piombo rispondino le linee de i capi drittamente l'una con l'altra, & dappoi da queste che fatte sono su le teste, da una testa all'altra per la lunghezza del traue siano tirate le linee conuenienti in modo, che quanto grande serà l'ottaua parte nel circuito delle teste del traue, tanto siano distanti le linee tirate per la lunghezza, del traue, & così, & nella circonferenza delle teste, & nella lunghezza seranno gli spaci eguali, dappoi nelle linee descritte per longo segnàr si deono quegli spaci, & terminarli con incrociamenti e segni manifesti. Fatto questo con diligenza, si piglia una piana di felice, ò di uitice (che Agnocasto è detto) questa piana, è, come una scorza flesibile, unta poi di liquida pece si conficca nel primo punto d'una di quelle linee tirate per longo, dappoi si riporta al secondo punto della seguente linea, & così di mano in mano si ua riuolgendo per ordine toccando tutti i punti, & finalmente partendosi dal primo punto, & uenendo, all'ottauo di quella linea, nellaquale la sua prima parte era conficcata, peruiene à quel modo quanto obliquamente ella prociede per lo spacio, & per gli otto punti tanto nella lunghezza uiene uerso l'ottauo punto, & con quella istessa ragione per ogni spacio della lunghezza, & per ciascun segno della ritòdità per torto conficcate le regole per le otto diuisioni fatte nella grossezza del traue fanno i canali obliqui, & una giusta, e naturale imitatione della uida, dappoi per lo istesso uestigio altre piane si conficcano una sopra l'altra onte di liquida pece, & se inalzano fin'à tanto, che la grossezza di quel colmo sia per l'ottaua parte della lunghezza, sopra quelle d'intorno si conficcano alcune tauole, che coprono quello inuoglio, & se le da la pece copiosamente, & con cerchi di ferro si legano, accioche per la forza dell'acqua non si sciolgano, ma i capi del traue circondati sono, e contenuti da lame, e chiodi di ferro, & in quelli sono ficcati i pironi, ò gli stili di ferro, & dalla destra, & della sinistra della uida sono drizzati i pali, che da i capi dall'una, & l'altra parte hanno fitti i loro trauersi, ne iquali sono i buchi circondati, & inuestiti di ferro, ne i quali entrano gli stili, & così la uida calcando gli huomini si uolge. Ma il drizzarla, & il farla piegare quanto si deue, si fa nel modo, che sta il triangolo Pitagorico che ha lo angulo dritto, cioè secondo la ragione della squadra ella risponda in modo, che la lunghezza della uida sia partita

partita in cinque parti, & per tre di quelle s'inalze il capo della uida, & cosi ne seguira, che dal puto à piombo di quel capo alle nari da basso della uida lo spacio serà di quattro parti. Ma con che ragione cio esser fatto bifogne nel fine del libro ci serà con la sua figura dimostrato.

Io ho ueduto questo strumento fare una mirabilissima proua nelle nostre paludi per seccar l'acque, che in esse colano, & di piu io ho ueduto, che essendo le paludi presso il fiume di Brèta la ruota, che uolgeua la uida era posta sopra il fiume di modo, che l'acqua uolgedo la ruota, faceua, che altre ruote è rochelli, che dal perno di quella alquanto discosti erano, si mouessero, & dessero uolta alla uida, che dalla palude cauando l'acqua la faceua cader in un uaso sottoposto da cui n'usciva un canale di legno, per loquale l'acqua cauata, se ne andaua nel fiume, altri uogliono, che si possa con la istessa acqua dar mouimento ad una ruota, che uolga la uida continuamente dopo il primo mouimento, cosi sarebbe un moto quasi perpetuo. La fabrica di questa machina posta da Vitru. è non men bella, che facile, non men facile, che utile, & s'intende per la nostra interpretatione, & per la figura descritta da noi, concludere adunque Vitru.

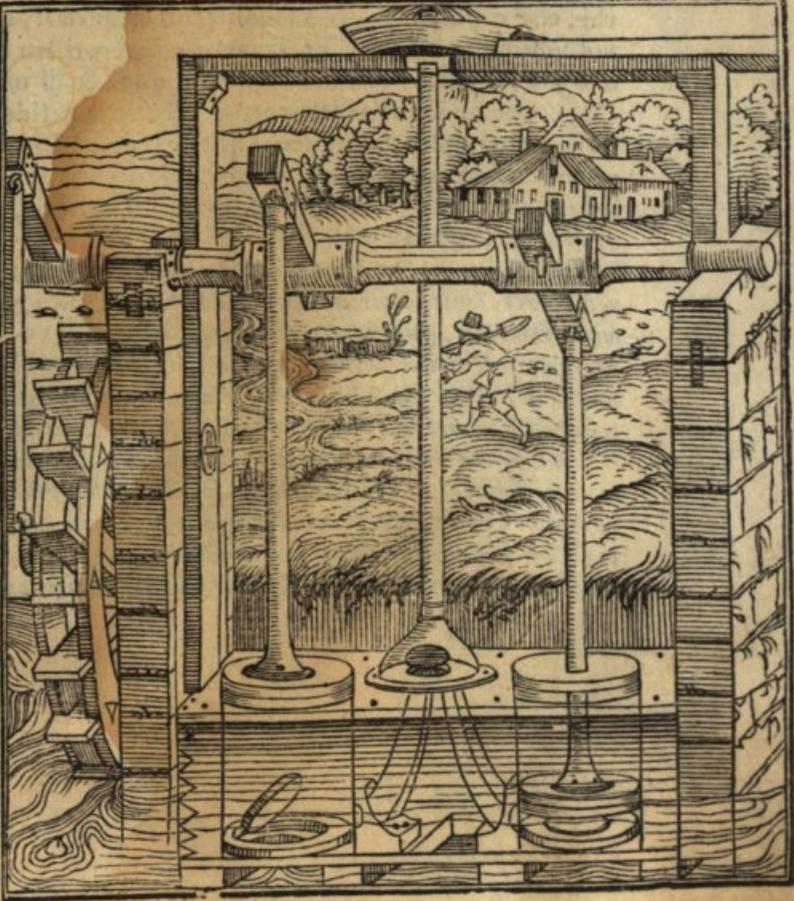
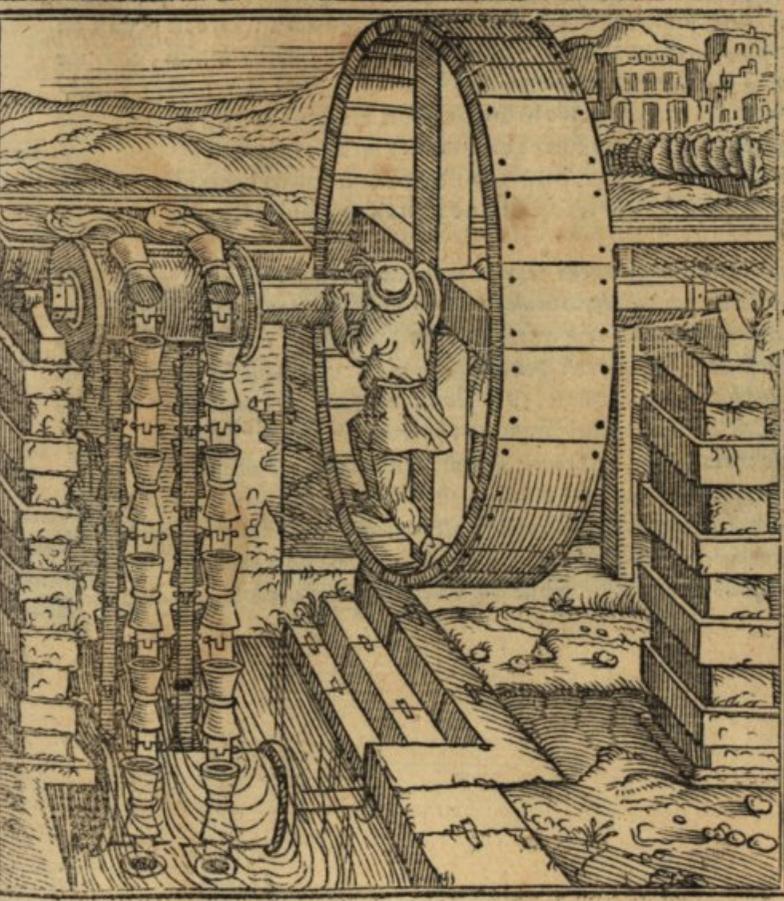
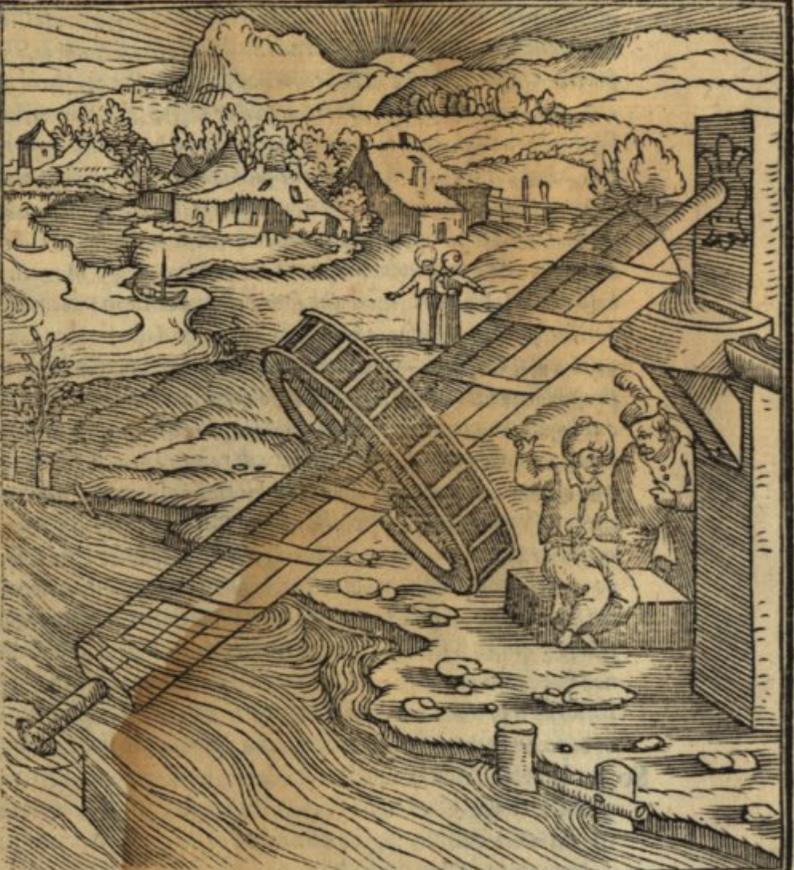
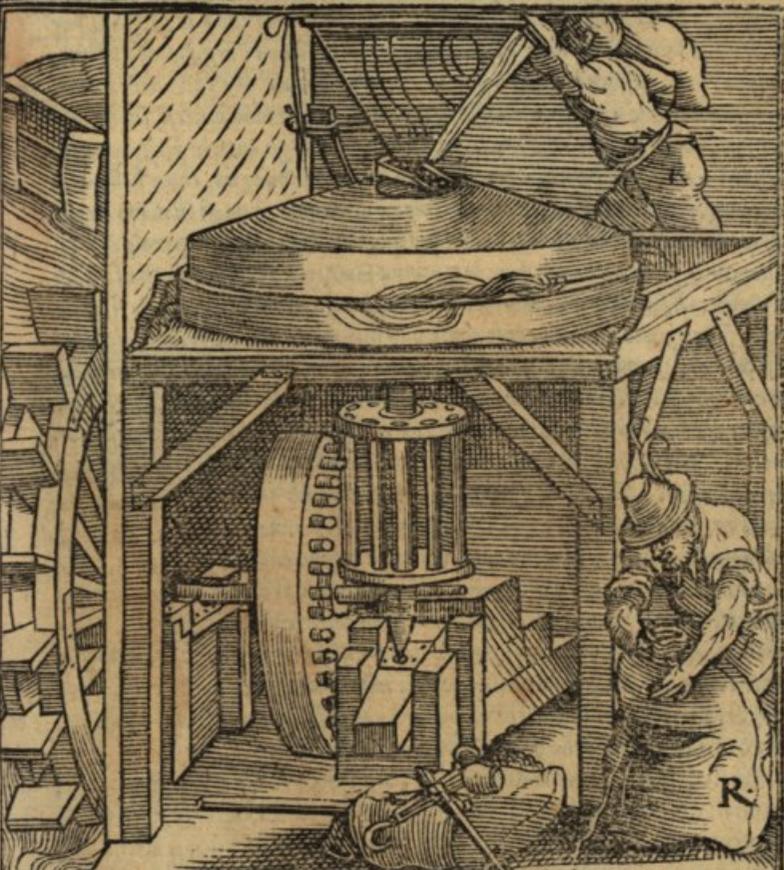
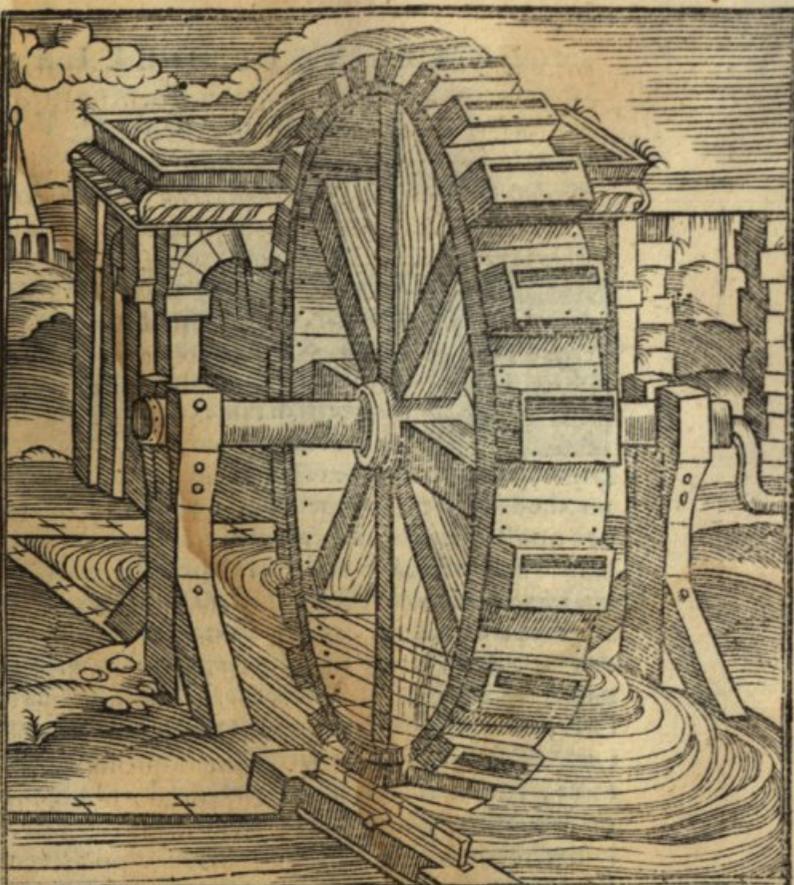
Io ho scritto quanto piu chiaramente ho potuto, accioche tai cose manifeste siano di che materia si facciano gli strumenti da cauar l'acqua, & con che ragioni si facciano, & con quai cose riceuendo il mouimento con i lor giri prestino infiniti commodi.

CAP. XII. DELLA MACHINA FATTA DA CTESIBIO, CHE ALZA L'ACQUA MOLTO IN ALTO.



EGVITA, che faccia la dimostratione della machina di Ctesibio laquale alza molto l'acqua. Quella si fa di rame, à pie dellaquale sono due moggietti alquanto distanti, liquali hanno le lor canne, ò trombe (è sono in modo di forchelle) ad uno ittelso modo attaccate, & concorrenti amendue in un catino tra quelle posto nel mezzo, in questo catino por si deono le anemelle di legno, ò dicoio poste alle bocche di sopra delle canne sottilmète congiunte, accioche turādo i fori delle dette bocche, non lasciano uscire quello, che con il soffiare serà nel catino mandato, sopra'l catino c'è una penola come un tramoggio riuerso, che con una fibbia col catino trappassatoui un cugno, e saldata, accioche la forza del gonfiamento dell'acqua, non la constringa alzarli, di sopra c'è una fistola che tromba si chiama saldata è dritta, i moggietti ueramente da basso tra le narici trapposti hanno i perni, ò, anemelle sopra i bucchi di quelle, che sono ne i fondi loro, & cosi dal di sopra ne i moggietti entrando i maschi fatti al torno, & unti d'oglio, rinchiusi & bene affaggiati con stanghe si uolgeno, questi di quà, & di là con frequenti mouimenti premendo, mentre che i perni otturano l'aere, & l'acqua, che iui si troua fanno forza à i bucchi, & scacciano l'acqua per le narici delle canne nel catino soffiando per le presioni, che si fanno, dal catino la penola riceuendo l'acqua, lo spirito, manda fuori per la tromba superiore l'acqua, & cosi da basso posta la conserua, & il luogo capace per riceuer l'acqua, ella si sumministra alle faline. Ne questa sola ragione di Ctesibio si dice esser stata prõtamente ritrouata, è fabricata, ma ancho di piu, & altre di uarie maniere, che si mostrano forzate dall'humore con le presioni dallo spirito mandar in luce gli effetti prestati dalla natura, come sono delle merle, che col mouimento mandano fuori i suoni, & le cose che si auicinano che finalmente moueno le figurine che beuono, & altre cose, che con diletto lusingano gli occhi, & le orecchie, dellequali io ho scieito quelle, che io ho giudicato grandemente utili, è necessarie, & quelle, che non sono utili, & commode al bisogno della uita, ma al piacere delle delizie, si potranno trouare da quelli, che di esse desiderosi seranno, da, i, commentari di Ctesibio.

Ctesibio molto commendato in diuersi luoghi trouò una machina mirabile da alzar l'acqua, & questa è tra le machine spiritali collocata. Vitruuio prima ne fa la dimostratione della pratica, dipoi commenda Ctesibio di diuerse inuentioni. Quanto adunque aspetta alla fabrica, io dico, che si apparecchia un catino, ò uero una conca di rame, ilquale ha un coperchio di rame detto Penula da Vitru. che è come un tramoggio riuerso, dalla cui sommità esce una tromba, & il tutto è bene stagnato, & saldato insieme, accioche la uiolenza dell'acqua non l'apra, ò rompa, nel fondo del catino sono due bocche da Vitru. Narici nominati coperte di coio, ò di legno in modo, che quel coio, ò legno si puo alzare, & abbassare, si come si uede ne i folli, ò mantici, questi legni Vitru. asfi, noi anemelle chiamamo, & si leuano uerso il coperchio, ma quando sono calcati dal Pacque, che è dentro il catino otturano le bocche, allequali sono saldate due canne dette da Vitru. fistule, che partitamente stendendosi una dalla destra, l'altra dalla sinistra, sono inserite, e stagnate presso i fondi d'alcuni secchi, che Vitru. Modioli suol nominare, ne i fondi de i quali sono le anemelle come nel catino. Entrano poi dal disopra de i detti secchielli un mascolo per ciascuno fornito, & unto bene, & affaggiato à punto, come si uede nel gonfietto della palla da ueto, questi mascoli da i manchi loro di sopra hanno, ò stanghe, ò leue, ò altra cosa che gli alzano, & abbassano come dimostra la figura, & Vitru. lo lascia alla uoglia di chi fa questa machina, quando adunque si leua un mascolo stando l'altro à basso, l'acqua per una bocca del secchio la doue è l'anemella nel fondo sott'entra seguitando l'aere accio non si dia uoto, & quasi assorbita empie il secchiello mentre l'aere esce per la canna, quando poi si abbassa il detto mascolo, egli calca l'acqua, & quella non potendo uscire per la bocca di sotto essendo quella dall'anemella otturata, quanto piu si calca, tanto ascende per la canna, & entra nel catino, in questo mezzo dall'altro secchiello alzandosi il mascolo l'acqua entra per la sua bocca, è lo riempie, & di nouo abbassandosi calca l'acqua, & la fa salire per la sua canna nel catino, & iui trouando l'altra acqua, & non potendo quella tornar à basso, essendo le bocche dal coio otturate, sale, e boglie mirabilmente, & esce per la tromba di sopra, & si fa andare doue, l'huom uole, & questa è la fabrica della machina ritrouata da Ctesibio, alla cui simiglianza fatte sono le trombe, che seccano, & uotano le nauì, quando fann'acqua: bella, & utile inuentione, si come diletteuoli son quelle, che dice Vitru. esser state per diletto da Ctesibio ritrouate, doue si fanno saltare, e cantar gli uccelletti, & col approssimarsi d'alcune cose si fanno, che gli animali beuono, & le figure si mouono come ne dimostra Herone.



LIBRO
CAP. XIII DELLE MACHINE HIDRAVLICE
CON LEQUALI SI FANNO
GLI ORGANI.



QUONON lasciero à dietro di toccare quanto piu breuemente potrò, & con scrittura conseguire à punto, cio che aspetta alla ragione delle machine Hidraulice. Egli si fa una basa di legno ben collegata, & congiunta insieme, in quella si pone un'arca di rame, sopra la Basa dalla destra, & dalla sinistra si drizzano alcune regole poste insieme à modo di scala, in queste si includono alcuni oggetti di rame con i loro cerchielli mobili fatti sottilmente al torno, questi nel mezzo hanno le lor braccia di ferro conficcate, & lor fufaioli con i manichi, congiunte è riuolte in pelli di lana.

Dipoi nel piano di sopra ci sono i fori circa tre dita grandi uicino à quali, ne i lor fufaioli posti sono i Delfini di rame, che dalla bocca loro pendenti hanno dalle catene i cembali, che calano di sotto i Fori de i moggietti nell'arca doue è riposta l'acqua, iui è come un trammoggio riuerso sotto ilquale sono certi tasselli alti circa tre dita, iquali liuelano lo spacio da basso posto tra i labri inferiori del forno, & il fondo dell'arca.

Questa fabrica di machina è difficile, & oscura, ilche Vitru. afferma nel fine del presente capo, benchè egli dica hauerla chiaramente esposta, & nel principio del medesimo capo ci prometta di uoler ciò fare, & toccar la cosa, quanto piu uicino si può, ma con somma breuita, & io stimo che egli ciò fatto habbia, & eseguito, auenga che altri dica, che questa norma di Vitru. sia piu presto per un modello, che per una esquisita dimostratione, affermando che Nerone tato si dilettaua di queste machine Hidraulice, che conteneuano l'acqua, & per piu canne mandando fuori l'aere con l'acqua insieme faceuano un tremante suono, che tra i pericoli della uita, & dello imperio, tra gli abbuttamenti de i soldati, & de i capitani, nel soprastante e manifesto pericolo non lasciaua il pensiero, & la cura di quelle, & che poi essendo diuulgati i libri di Vitruuio, Nerone non l'hauesse così care, poi che con uulgata ragione fussero fabricate. Et à me pare, che se bene minutamente Vitru. non ci espona tutte le cose, che entrano nella detta machina, come egli ancho, non ha fatto nelle altre presuppouendole assai manifeste, pure ci dia tanto lume, che con la industria, & con la diligenza si può fare quello, che egli ce insegna, perche ancho se uogliamo descriuere la fattura de gli Organi nostri che usamo, conosceremo chiaramente, che non potremo così minutamente dimostrare l'artificio loro, che non ci resti difficoltà appresso quelli, che di questi simili strumenti non fanno professione, & non ne hanno pratica, tanto piu ci deue parere strano l'antichità si per la propieta de uocaboli, si per la nouità delle cose, che sono di fusate, benchè l'organo di Vitru. conuegna in molte cose, con l'organo, che usamo, perche nell'uno, & nell'altro, e una istessa intentione di sonare mediante l'aere, di dar le uie allo spirito per certi canali, che entri nelle canne, che quelle se otturino, & aprino al piacer nostro, che s'accordino in proportione di musica, che siano diuerse, & facciano diuersi suoni, & simili cose, che di necessit' à sono in questi organi, e in quelli, benchè altrimenti si facciano, per cioche io non trouo, che gli antichi usassero i manichi, benchè si seruissero di cose, che faceuano lo istesso effetto riceuendo l'aere, & lo spirito, & scacciandolo secondo il bisogno, come nella machina di Ctesibio dimostrato hauemo. Herone similmente descriue una machina Hidraulica, laquale insieme cò altre cose, è quasi in mano d'ogni studioso, & noi per diletto posto hauemo nella lingua nostra i libri di quello autore. Per esponere adunque quanto s'intende dalle parole di Vitru. & quello, che con la industria, & lume dello ingenioso Marcolino hauemo. Io dico, che per fare la machina Hidraulica bisogna prima fare un basamento di legname, affine che sopra esso tutto l'apparecchio dell'Organo si fermi, e specialmente un'arca, o uaso di rame, nelquale si ha da por l'acqua dapoi sopra la basa dalla destra, & dalla sinistra dalle teste si drizzano alcune regole contenute insieme da altre attrauerate à modo di scala, & sono come un telaro della machina, in queste regole si ferrano alcuni moggietti di Rame, come quelli della machina Ctesibica sopra posta, questi hanno i lor fondelli, o cerchielli mobili fatti à torno con diligenza, & sono come mascoli, che entrano ne i moggietti, anzi come que legni, che entrano ne i gonfiotti da le palle da uèto, & sono inuestiti di lana, o di feltre, & di perze come i gonfiotti, questi moggietti son dritti, & uengono à riferire nell'arca di rame, hanno di sopra i manichi, & le catene, che calano in essi à modo delle trombe di naue, queste catene escono dalla bocca di alcuni Delfini così formati per adornamento, & sono così chiamati (come dice il Marcolino) dal mouimento loro, che si rassomiglia allo effetto, che fanno i Delfini nel suo apparire fuori & rittuffarsi nell'acqua; & è uero, et così come noi chiamamo gallo quello strumento, che apre che si uolge in una canna, et apre la uia all'acqua, che esce di qualche uaso, così quel delfino era uno strumento, dalla bocca delquale pendeano le catene, lequal catene erano attaccate ad una per capo, laqual stanga era bilicata, & staua in uccello, come dicemo noi, nel mezzo, sopra una regola dritta. Nell'arca di rame era come un trammoggio riuerso, alzato dal fondo dell'arca tre dita con certi tasselli, & questo si faceua per tenir il trammoggio alzato dal fondo dell'arca, accioche l'acqua ui potesse entrare di sotto uia questo trammoggio non haueua fondo, & l'acqua, che era nell'arca, era posta per premer l'aere, che entrava per alcune canne nel trammoggio, si come nelle pue pastorali si preme il cuoio, che rittiene il fiato, & così quest'acqua oppressa dallo aere lo scacciaua con forza all'insu per una tromba, che era in capo del trammoggio laqual tromba, portaua lo fiato, & lo spirito in una cassetta della quale Vitru. parla in questo modo.

Sopra la testa gli è una cassetta ben serrata, e congiunta che sostenta il capo della machina detta il Canone musicale, nella cui lunghezza si fanno quattro canali se lo strumento esser deue di quattro corde, sei de sei, otto de otto, & in ciascun canale posti sono i suoi bocchini rinchiusi con manichi di ferro questi manichi quando si torcono, o dan uolta, aprono le nari dall'arca ne i canali, & da i canali il canone per trauerfo ha disposti i suoi fori, o buchi, che rispondono, & s'incontrano nelle nari, che sono nella tauola di sopra, laqual tauola in Greco Pinax da noi sommiero è detta. Tra la tauola, & il registro traposte sono alcune regole, forate allo istesso modo, & unte di oglio, accioche facilmente si spignino, & di nuouo siano tirate dentro, l'effetto di questi è otturare i buchi, & perche sono da i lati, però da Greci pleuritide sono detti, di queste lo andar, & il ritorno ottura altri de que fori, & altri apre. Similmente queste regole hanno attaccati, è fitti i loro cerchielli di ferro congiunti con le pinne che tasti chiamamo, lequali quando toccati sono mouono le regole. Sopra la tauola contenuti sono i buchi per lequali da i canali esce il fiato, & lo spirito. Alle regole incollati sono gli anelli, ne i quali rinchiuse sono le lenguelle di tutti gli Organi.

Bello Artificio è questo, & degno di consideratione, sopra la canna del trammoggio nella testa è congiunta una cassetta di legno, questa riceue il fiato che uiene dalla tromba, o canna del trammoggio, & lo riferua per mandarlo in alcuni canali fatti sopra una regola larga al numero de i registri, questi canali, che sono per la lunghezza del canone, hanno per trauerfo alcuni fori, & sopra il componimento di questa regola con i canali e fori suoi, ui è una tauola, che copre ogni cosa & ferra (diro così) per tutto, e copre il canone; questa è detta il sommiero, & ha tanti fori nella superficie sua di sopra, quanti sono i fori fatti ne i canali, & si scontrano benissimo; questi fori sono fatti secondo il numero delle canne, che suonano, lequal canne stanno dritte ne i buchi del sommiero; hauendo noi adunque i canali forati, & la tauola forata con rispondenti fori. Interponemo alcune regole tra la tauola, & i canali, lequali passano da un lato all'altro, & sono similmente forate con fori rispondenti alli fori del canale, & del sommiero; ma sono fatte in modo, che calcando i loro manichi, che uenghino in fuori si possino riuolgere, et col suo uolgimento facciano rincòtrare i loro buchi con i buchi de i canali, et del sommiero, accioche il fiato possa uscir alle canne dell'organo, i manichi ueramente sono come cadenzaxxi in forma di tre membri, hanno questi manichi attaccati alcuni: anella, nellequali si ferrano le lenguelle di tutti i detti strumenti, cioe di tutti i tasti; queste lenguelle erano come pendole, o di duro corno

ò di lamette, & erano per ordine lungo lo strumento disposte, & collocate obliquamente, fatte in forma di foglia di poro, i Greci le chiamano Spatelle Vitr. dalla forma loro le chiama lenguelle, à i capi loro erano attaccate alcune funi picciole, ò Catenelle, lequali si legauano a i manichi delle regole, lequali essendo toccate & depresi tirauano per le funi i capi delle lenguelle, & contra la piega loro le uolgeuano, che poi lasciati i manichi ritornauano al suo luogo, & uolgendo le regole faceuano, che i loro bucci non faceuano si scontrauano piu con i bucci del canale, & del sommiero. Si come toccandosi, que manichi le regole si uolgeuano, & riportauano i bucci all'incontro uno dell'altro, & quelle regole al modo, che si usa si chiamano testi.

Ma à i moggietti sono le canne continuamente congiunte con i capi di legno, che peruengono alle nari, che son nella cassetta, nellequali sono le anemelle tornite, & iui poste affine, che riceuendo la cassetta il fiato, otturando i fori non lo lascino piu tornare, cosi quando si alzano le stanghe, manichi tirano à basso i fondi de i moggietti, & i Delfini, che sono ne i fusaioli calando nella bocca i cembali riempiono gli spaci de i moggietti, & i manichi alzando i 10 fondi dentro i moggietti per la gran forza, & per lo spello battere, otturando i fori, che sono sopra i cembali, fanno andar per forza lo aere, che iui è per lo calcare costretto, nelle canne, per lequali egli uane i capi di legno, & per le sue ceruici nell'arca, ma per lo forte mouimento delle stanghe il fiato spesso compresso entra per le aperture de i bocchini, & empie i canali di uento, di qui nasce, che quando i tasti toccati con le mani scacciano, & ritirano continuamente le regole otturando i fori di una, & aprendo à uicenda i fori dell'altra fanno uscire i suoni secondo le regole musicali con molte uarieta di moduli, & d'harmonie. Io mi ho forzato quanto ho potuto, che una cosa oscura chiaramente sia scritta. Ma questa non e ragion facile, ne espedita ad esser capita se non da quelli, che in tali cose sono essercitati. Ma se alcuno per gli scritti hauera poco inteso, quando conosceranno la cosa come ella stà ueramente ritroueranno il tutto esser stato sottilmente, & curiosamente ordinato.

I moggietti hanno le lor canne congiunte dalle bande, lequal canne si risfriscono nel trammoggio, perche in esso portano il fiato, hanno questi 20 moggietti le lor anemelle prima nel fondo poste di dentro uia, per lequali si tira lo aere come per bucci de i mantici, dapoi dal piede doue sono attaccate le canne nella bocca loro hanno ancho le altre anemelle, che s'aprono, accioche quando l'aere e tirato ne i moggietti, e poi calcato, con i fondelli le anemelle del fondo si chiudino, & quelle delle canne si aprino, & lo aere entri nelle fistule, & uanno al trammoggio, lequali deono esser con i capi loro stagnate nel trammoggio, come si è detto della machina di Ctesibio. Alzando adunque le stanghe che hanno le catene, che sostentano i cembali entranti ne i moggietti, si assorbe l'aere per le anemelle di sotto, & calcando poi l'aere e spinto per le canne nel trammoggio, & ascende per la canna del trammoggio alla cassetta, & ui entra dentro. apronsi i bocchini che Epistomi sono detti da Vitr. dalla cassetta à i canali, ne iquali entra lo aere, ma non prima egli uia à far suonare le canne, che non si tocchi con le dita i tasti, cioè manichi delle regole, perche bisogna col toccar di que manichi uolger le regole, che entrano tra il canone, e il sommiero, accioche tutti i bucci si scontrino, & sia libera passata dello aere alle canne. Io dire che Vitr. non ha lasciato cosa pertinente à questa descrizione ne saluo che la descrizione delle lenguelle, ma era cosa nota come erano, & come si faceuano, però egli la presuppone, & dicendo lenguella 30 parla di una cosa allhora conosciuta, l'acqua scaccia lo aere, & fa quello effetto, che fa il piombo sopra i mantici de gli organi nostri.

CAP. XIII. CON CHE RAGIONE SI MISURA
IL VIAGGIO FATTO, O IN CARRETTA,
O IN NAUE.



RAPPORTIAMO hora il pensier nostro di scriuere ad una non inutile ragione ma con grande prontezza dataci da nostri maggiori con che uia quelli, che liedono in carretta, ò nauigando fa- 40 per posino quanti miglia di camino habbiano fatto. Et questo si fa cosi. Sieno le ruote della carretta larghe lungo il diametro quattro piedi, & due dita. Et questo si fa accioche hauendo la ruota in se un certo, & determinato luogo, & da quello cominciè andando inanzi girarsi, & peruenendo à quel segno certo, è determinato, doue ella cominciò girarsi habbia finito ancho un certo e determinato spacio di piedi dodici, è, mezzo. Poi che queste cose cosi apparecchiate seranno allhora nel moggetto della ruota alla parte di dentro sia fermamente rinchiuso un Timpano, ilquale fuori della fronte della sua 50 rondrezza porgi un eminente dentello. Dapoi dal disopra del cassero della caretta confitta sia una cassa, che habbia un timpano che si moua posto in coltello, & sia nel suo pernuzzo rinchiuso. Nella fronte del detto timpano siano i denti egualmente compartiti di numero di quattrocento, & conuenghino questi incontrandosi nel dentello del timpano inferiore. Dapoi al timpano di sopra da un lato confitto sia un'altro dentello, che uenghi fuori oltra gli 50 altri denti. Egli si fa ancho il terzo timpano dentato con la istessa ragione, & è posto piano in un'altra cassa, che habbia i denti che rispondino, à quel dentello, il quale è confitto nel lato del secondo timpano, dapoi nel timpano, che è posto in piano facciansi bucci per poco piu, o poco meno delle miglia di quello, che per lo uiaggio d'un giorno si puo passare, perche non ci dara impedimento, in ciascuno di questi bucci posti siano alcuni sassolini ritondi, & nella cassa di quel timpano facciasi un foro, che habbia un canale, per lo quale que sassolini cader possino nel cassero della caretta, que sassolini dico che seranno posti in quel timpano, quando uenuti seranno dritto sopra quel luogo, & cadera ciascuno in un uase di rame, sottoposto, & cosi, quando sia che la ruota andando inanzi moua insieme il timpano di sotto, & il suo dentello in ogni giro constringa passare i dentelli del timpano di sopra, ella fara, che essendo uoltato il timpano di sotto quattrocento fiata, quel di sopra serà uoltato una sola; & il dentello, che gli è dal lato confitto, fara andare inanzi un dentello del timpano, che stà nel piano. Quando adunque per 60 quattrocento giri del timpano inferiori, si uoltera una fiata quel di sopra lo andar inanzi serà di cinquemila piedi, & di mille pasli, & da quello quante palle cadute seranno sonando tanti miglia ci daranno ad intendere, che haueremo fatti. Ma il numero delle palle dal basso raccolto ci dimostrera la somma de i miglia fatti dal uiaggio d'un giorno.

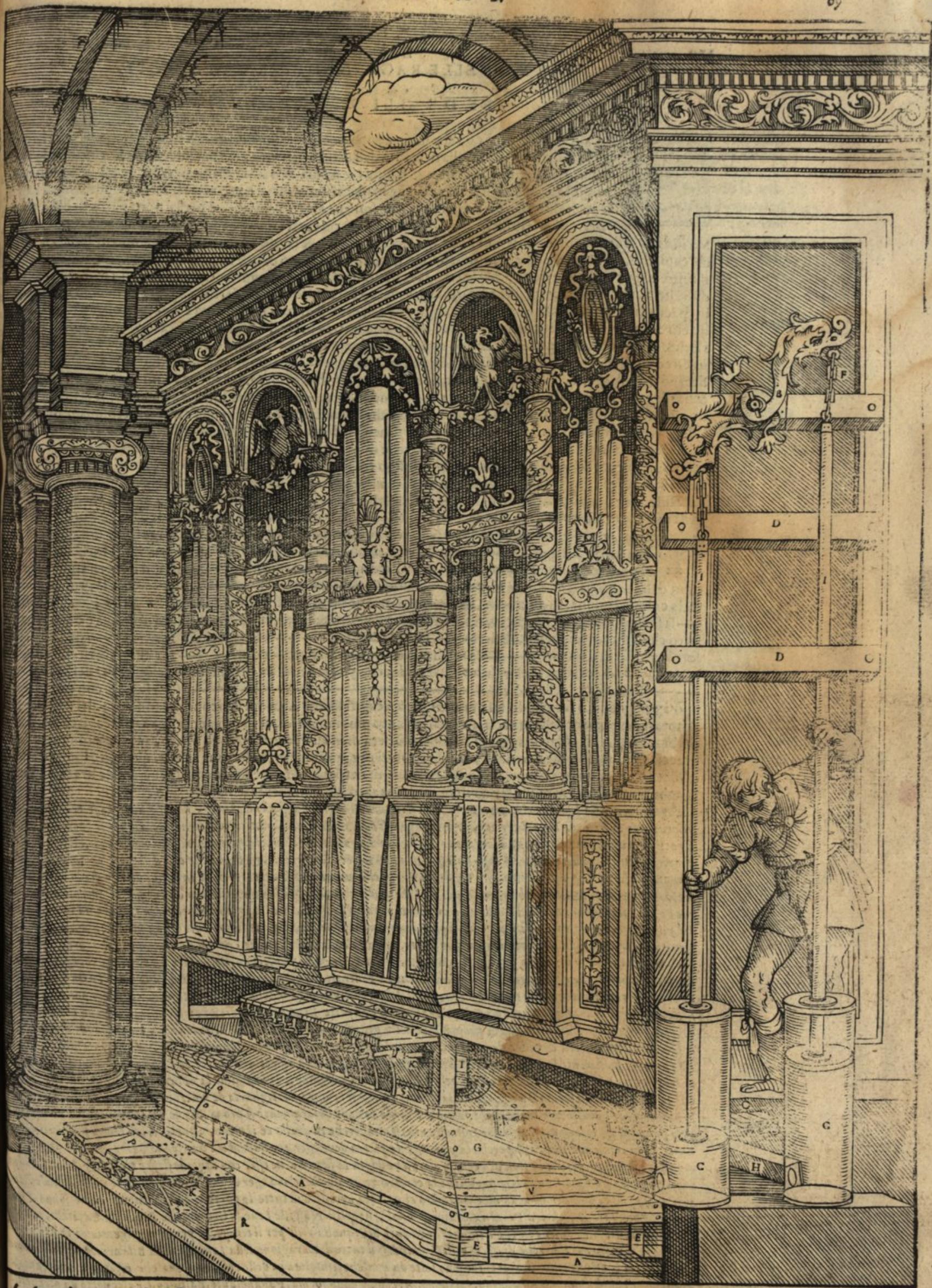
Assai facile è la soprascritta dimostrazione, pure che con ragione Arithmetica intesa sia, però per maggiore dichiarazione si dirà, che questo artificio di misurare il uiaggio andando in carretta consiste nella grandezza delle ruote, laqual grandezza esser deue certa, & di misura conosciuta, quando adunque sia, che dal diametro si conosca la circonferenza del circolo, egli è necessario far le ruote d'un diametro certo, & misurato, però Vitr. fa i diametri delle ruote di quattro piedi, & due dita, di dodici che uanno à far un piede, pero sono la sesta d'un piede, accioche la circonferenza della ruota sia manifesta, & intende per questo, che la circonferenza uolga dodici piedi, è, mezzo, entrando il diametro tre fiata nella circonferenza del circolo, essendo adunque la ruota di dodici piedi è mezzo di circonferanza, & uolto 70 un segno in essa doue ella tocca la terra, & facendola girare sopra la terra, finche il medesimo segno ritorne al luogo di prima, hauera scorso lo spacio di dodici piedi è mezzo. Se adunque ogni compito giro di ruota, mi da dodici piedi, & mezzo di terreno uolgendosi la ruota quattrocento fiata, mi darà cinque mila piedi, & se uanno uenticinque piedi per passo, mi darà mille pasli, & mille pasli mi danno un miglio, ma accioche si conosca quante fiata la ruota si uolga, non solamente con gli occhi, ma con l'orecchie, Vitr. ce lo insegna facilmente come si uede nel testo, & la figura piu chiaramente lo dimostra.

Similmente

Si nilmente nel nauigare mutando alcune cose si fanno questi artificij, perche si fa passare per li lati delle bande della naue un perno, ilqual con le sue teste esce per le parti esteriori della naue, nellequali s'impongono le ruote di quattro piedi, & un sesto di diametro, queste ruote nelle fronti loro hanno le lor pinne, che toccano l'acqua, nella metà del perno dentro della naue al mezzo c'è un timpano, con un dentello, che esce dalla sua circonferenza, iui appresso euui una cassa col suo timpano dentato di quattrocento dentelli egualmente distanti, & conuenienti al dentello di quel timpano, che è posto nel perno, ha di più un dentello nel suo lato, che sporta in fuori oltra la ritondità sua, & c'è un'altro timpano piano, confitto in un'altra cassa dentata allo istesso modo, così il dentello confitto al lato di quel Timpano, che sta in coltello urtando in que dentelli di quel timpano, che sta in piano, per ogni uolta che egli da à torno, facendo andar uno di que dentelli uolge il timpano, che è posto in piano, nelquale sono i fori, doue si ripongono i sassolini ritondi, & nella cassa del detto timpano si caua un foro, che ha un canale, per loquale il sassolino liberato dall'ostaculo, cadendo in un uaso di rame, ne fara segno col suono, & così la naue spinta, ò da remi, ò da uento toccando le pinne delle ruote l'acqua contraria forzate da grande spinte à drieto uolteranno le ruote, lequali uolgendosi danno di uolta al perno, il perno uolgera il timpano, delquale essendo il dentello ragirato, per ogni giro, che egli dia à torno urtando in un dentello del timpano secondo lo fara fare moderati giri, & così poi che le ruote uoltate seranno dalle pinne quattrocento fiate, faranno dar una uolta sola al timpano posto in piano per lo incontro del dentello posto nel lato, di quel timpano, che è in cortello. Il giro adunque del timpano piano quante fiate uenira per mezzo il foro mandera fuori i sassolini per lo canale, & così & col suono, & col numero dimostrera gli spatij delle miglia della nauigatione.

Questo artificio è simile à quello della carretta, ma io uedo, che puo esser impedito il girar delle ruote, ò per l'acqua, ò per altri accidenti, però io lascio che la pruoua sia quella, che lo confermi. La figura ci dimostrera quanto è scritto, & dell'Organo, & della misura del Viaggio, perche queste sono cose, che la scrittura non puo à pieno dimostrarle, pero bisogna che la pittura le ponga dinanzi à gli occhi, & molto piu puo un buon ingegno capire di quello, che dimostra la pittura, & se al buon ingegno fusse aggiunta la pratica di fare altre simili machinationi non ha dubbio, che la scrittura sola gli basterebbe, ma inuero bisogna nascerci, & hauere inclinazione naturale, & diletto di operare. Et qui fa fine Vitru. di trattare di quelle cose, che appartengono all'utile, & al diletto de gli huomini al tempo che sono senza sospetto, & in pace, allequal cose io potrei, à pompa molte cose aggiognere di quelle, che mette Herone, ma egli mi pare, che simili artificij deono esser tenuti in riputatione, perche da molti, che non intendono sono tenuti uili, e hauuto in poco preggio. Ma non fanno di quanto grande utilità puo esser il saperne render conto, & quante cose, che non sono poste da gli authori, si possono ritrouare a beneficio del mondo per gli scritti di quelli, essendo (come io ho detto nel Primo Libro) gran uirtù, & gran forza posta ne i principij, come ancho chiaramente si ha potuto comprendere dal discorso fatto di sopra nel presente. Libro circa le machine, come in tutte e la ragione del mouimento dritto e circolare, & come la marauigliosa natura del circolo seruando in se molte contrarietà, ci da causa di fare quelle marauigliose opere, che fanno consentire la natura repugnante delle cose alle uoglie de gli huomini, per ilche io non potrei à bastanza fare auuertiti gli Architetti, & quelli, che uogliono fare molte belle, & utili machinationi à commodo delle genti, che debbiano continuamente pensare, & ripensare e machinare (diro così) sopra i principij posti da Vitru. & da noi, & molto prima da Aristotile nelle sue mecaniche, lequali pare che siano state leuate di peso, & trasportate da Vitru. in un solo capitolo, benchè con somma breuità, secondo il costume di questo authore, come ancho s'è ueduto nel Nono Libro, nel discorso de i mouimenti de i Cieli, & nel trattamento de gli horologi, & poco di sopra nella descrizione della machina Hydraulica, nel che si uede il suo mirabile giudicio (come io ho detto piu uolte) nella scielta delle cose, perche le minute, le ordinarie, le usitate e facili sono state lasciate, le belle, le importanti, le difficili, & le scielte sono state elette, & proposte, & esposte alla intelligenza delle genti. Ma tempo e che sequitamo l'istituto nostro, & essequiamo l'ultima parte, che ci resta, à fornire tutto il corpo della Architettura, che e quella parte, delle machine, che ci serue all'uso della guerra.





A. Acqua in arca area depressa. B. Delfini aerei. C. Modioli aerei. i Moggetti di Rame. D. Le regole in forma di scala. E. Taxilli, tasselli di tre dita alti. F. Cathena Cymbala tenentes. G. Infundibulum Inuersum. Tramoggio detto Phigeus. H. Fistula, le Canne pe- lequali, lo aere(dalli Moggetti entra nel Tramoggio. I. Vettes, Stanghe. K. Manubria, Manichi, che ogni uolta che si preme li Tasti si uoltano, & apreno le Nari, che mandano il uento alle canne dell'Organo, che suonano. L. Pinna sub quibus sub lingua omnium organorum. i. i tasti e languell. O. Le Rego' e tra'l Sommi ro detto Pinax & i registri. P. Pinna depressa, un tasto calcato. Q. Tabula il Sommiro. R. La figura de i tasti separata perche meglio s'intende. S. Lingula, langua. T. Cernicula, il collo, o la canna. V. L'acqua cacciata in su tra L. ca e i' Tramoggio. i. dentro d'elli Moggetti. X. Pa' s arca, parti dell'arca. Y. Tasti punsi nella forma de i Tasti separata sono, fori de' Sommier, che danno il uento alle canne.



ORA IO esponerò con che misure apparecchiar si possino quelle cose, che stete sono ritrouate i presidii della guerra, & alla necessitá della conseruatione, & salute de' mortali, che sono le ragioni de' gli Scorpioni, Catapulte, & Baliste, & prima dirò delle Catapulte, & de' gli Scorpioni. Dalla proposta lunghezza della saetta, che in questi strumenti si tira, tutta la loro proportione si ragiona, & prima la grandezza de' Fori, che sono ne' loro capitelli, è per la nona parte di essa, & questi Fori sono quelli, per li quali si stendono i nerui torti, iquali deono legare le braccia delle Catapulte. Ma i capitelli di que fori esser deono della sottoscritta altezza, & larghezza, le taouole che sono di sopra, & di sotto dal capitello, che Parallele dette sono, tanto sono grosse, quanto è vno di que fori, larghe per vno & noue parti, ma ne' gli estremi per vn foro e mezzo. Ma le erte dalla destra, & dalla sinistra, quelle, che Parastate si chiamauo, oltra i cardini altre sono quattro fori grosse, & i cardini per mezzo foro, & vn quarto, dal foro all'erta di mezzo similmente fa lo spacio di mezzo foro, & vn quarto, la larghezza dell'erta di mezzo per vn foro e — la grossezza d'vn foro, & lo spacio doue si pone la saetta nel mezzo dell'erta per la quarta parte d'un foro. Ma le catonate, che sono a torno de' i lati, & nelle fronti, còfficate esser deono con lame di ferro, o pironi di rame, o chiodi, la lunghezza del canale, che in Greco è detta Strix, esser deue di fori diecinoua, la lunghezza de' i regoli, che alcuni Buccule appellano, che si còfficano dalla destra, & dalla sinistra del canale esser deue di fori dieciotto, & l'altezza d'un foro, & così la grossezza, & si affiggeno due regole, nelle quali entra vn molinello, ilquale è longo tre fori, largo mezzo, & la grossezza della bocchetta, che si affigge, si chiama Camillu, o secondo alcuni Locullamento con i cardini sotto squadra, e d'un foro l'altezza sua di mezzo foro, la lunghezza del molinello è di noue fori, la grossezza della Scutella di noue fori. Et la lunghezza di quella parte che è detta, Epitoxis, è di mezzo foro, & d'un ottauo della metà, la grossezza d'un ottauo. Similmente l'orecchia, o il manocchio, è longo tre fori, largo & grosso mezzo foro, & vn quarto, la lunghezza del fondo del canale è di sedici fori la grossezza di noue parti, & la larghezza della metà, & d'un quarto, la colonella, & la Basa nel piano di otto fori, la larghezza del zocco doue si pone la colonella, è di mezzo foro, & d'un ottauo della metà, la grossezza è della duodecima, & della ottaua parte d'un foro, la lunghezza della colonella al cardine è di dodici fori, & noue parti, la larghezza di mezzo foro, & d'un quarto della metà, la grossezza è d'un terzo & d'un quarto d'un foro. Di quella sono tre capreoli, o chiauette, la lunghezza de' quali è per noue fori, la larghezza per mezzo, & noue parti, la grossezza per vn ottauo, la lunghezza del cardine di noue parti d'un foro, la lunghezza del capo della colonna d'un foro e mezzo. ————— la grossezza d'un foro, la colonna minore di dietro, che da Greci è detta Antibasi è di fori otto, la larghezza di ————— la grossezza di ————— la sottoposta de fori dodici, & sia della istessa grossezza, & larghezza, sopra la minor colonna c'è vna orechua, o letto che si dica, o scagnello, di fori ————— l'altezza di fori ————— la larghezza di fori, i ————— de i nassi sono di fori, la grossezza d'un foro. ————— la larghezza di ————— & la grossezza di ————— ma alli trauerfi cò i cardini si da la lunghezza di fori dieci, la larghezza di quindici :: & la grossezza di dieci ————— la lunghezza del braccio di fori ————— la grossezza delle radice ————— Queste cose con tale proportioni, o aggiugnendo, o scemando si fanno, perche se i capitelli, che Anaton si dicono, seranno piu alti della larghezza allhora si deue leuare delle braccia, accioche quanto piu rimesso serà il tuono per l'altezza del capitello, la cortezza del braccio faccia il colpo maggiore, sel capitello serà men alto, che Catatono si dice, perche è piu forte deono le braccia esser piu lunghe, accioche piu facilmente si regano, imperoche si come la leua, quando è longa quattro piedi, quello che si alza da cinque huomini, fatta poi di otto piedi, da due solamente si leua, così le braccia quanto piu lunghe sono tanto piu molli, & quanto piu corte, tanto piu duramente si maneggiano.

Qui bisogno è bene che Iddio ci aiuti, percioche ne la scrittura di Vitru. ne disegno d'alcuno, ne forma antica si troua di queste machine, io dico al modo da Vitru. descritto, & lo ingegnarsi e pericoloso, imperoche molto bene discorrendo si potrebbe fare alcuno di quelli strumenti, per tirar sassi, o saette, ma che fossero a punto come Vitru. ci descriue, sarebbe cosa grande, oltra che le ragioni de' i medesimi strumenti col tempo dopo Vitru. si sono mutati, perche la proua, & l'uso nelle cose della guerra, come in molte altre fa mutar le forme de' gli strumenti, & a i nostri giorni quelle machine sono del tutto poste in disuso. però io credo che io farò de' di escusatione, se io non entrerò in fantasia di esponer quelle cose, che per la difficultà loro, anzi per la impossibilità sono tali, che hanno fatto leuare da questa impresa huomini di piu alto ingegno, & di maggiore esperienza che non ho io. Dirò bene che dal fine cioè dallo effetto, che si vuol fare, si puo trouare ogni strumento, come nella presente occasione. Balista, Catapulte, & Scorpione sono strumenti da tirar pietre grandi, e saette, certo è che dalla intentione, & dal fine potemo preparare simili strumenti, considerando, che per far colpo gagliardo e lontano, & per tirar gran peso, ci bisogna grãde forze, & tale forze, che san dall'arte ordinate, percioche nel mouere i gran pesi la natura è contraria a' gli huomini, come detto hauemo, all'arte dunque appartiene ordinare tali strumenti, che tirati a forza, & rilasciati con violenza madino i pesi lontani, & ciò non si puo fare senza chiauette, carature, o leue, le quali habbiano doue appuntarsi, & fatte sieno con proportione rispondente al peso, che si deue trarre, & però dalla natura del peso si da la proportione della grandezza a' tutte le parti dello instrumento, adunque il modulo, che ne le fabriche si piglia serà considerato anco nella parte delle machine, & però la Simmetria, & l'ordine si richiede anco in questa parte, & similmente la Dispositione il Decoro, & la Bellezza dello aspetto, & l'altre cose poste da Vitru. nel primo Libro. Di la lunghezza adunque della saetta, o dal peso della pietra con ragione si deue pigliar la misura di queste machine, come anco dal peso della palla si forma il pezzo, si da la caratura, & si temprà l'artiglieria de' nostri tempi, perche è necessario, che ci sia proportione tra quello, che moue, & la cosa, che è mossa, la doue chiaramente si proua, che ne vna pagliuzza, ne vno similito peso puo esser da vn'huomo senz'altro instrumento tirato, perche in quello ce il meno, in questo il piu senza proportione tra il mouente, & la cosa, che è mossa, & perche la saetta, & la pietra deue esser accommodata ad alcuna parte, però se gli fa il suo letto & il suo canale, & perche la fune, il neruo, o altro, che spigne la saetta deue esser con ragione stesso e tirato, & annodato a qualche cosa, & quella similmente ad altre parte, che la constringa, & quella ferma esser deue, & vnita cò altre parti ad un'effetto, accio se le conuegna la diffinitione della machina, però ci nasce la necessitá di tutte le parti de' tali stromenti come sono i Trauerfi, le Erte, le Chiauette, le Taouole, i Perni, i Cardini, i Canali, i Regoli, i Nassi, le Leue, le Orecchie, le Braccie, i Capitelli, le Colonelle, i Fori, le Bocchette, & altre cose che Vitru. dice, le Misure delle quali in esso per il tempo, & per la negligentia di molti sono andate, benche la ragione, & il perche di esse ci resti pigliandosi il tutto dalla ragione della Leua, & della Bilancia. I nomi ueramente, & i vocaboli di questi strumenti, o machine sono tolte da qualche simiglianza delle cose, o da qualche effetto, o uero fantasia come appresso di noi Schioppo, e Bombarda, dal suono, Arcobuso dalla forma, Passauolante, Basilisco, e Falconetto da gli effetti, così Balista dal tirare, Scorpione, perche con sottil punta di saetta daua la morte, & forse quella era auelenata, & Catapulte similmente dalla celerità del colpo, & Arcubalista, & altre cose simili, & dalla forma, & da gli effetti erano nominate, & a immitatione di vno di tali strumenti già molti anni ne fu formato uno tutto di ferro di (in picciola forma con le corde di neruo) che in molte parte si conforma con la naratione di Vitru. ilquale è in una delle Sale dello Armamento dello Eccellentissimo Consiglio di X. La scorta adunque che il tempo ci porti qualche lume, perche anco da gli Authori Greci non si puo cauare cosa, che buona sia se bene sono gli istessi che cita Vitru.



IO HO DETTO delle ragioni delle Catapulte, & di che membri, & con che proportioni si facciano. Ma la ragione delle Baliste sono varie, & differenti, però tutte sono ad vno effetto drizzate, perche altre con Stanghe, altre con Molinelli, alcune con molte Taglie, e con molti raggi, alcune con Argane, & altre con Ruote e Timpani sono tirate. Ma con tutto questo niuna Balista si fa se non secondo la proposta grandezza del fasso, che da tale stramento si manda, però della ragione di quelle non è ageuole a tutti, & espedita cosa trattarne, se non à quelli, che hanno l'arte di numerare, & di moltiplicare, perche si fanno ne i capi alcuni Fori per gli spacci de i quali tirate sono & caricate, cò capello di Donna specialmète, ò con i neruo le Funi, lequali si pigliano dalla proportione della grandezza del peso, di quel fasso, che ha da esser tirato dalla Balista. Si come dalla lunghezza della faetta detto hauemo pigliarsi la misura delle Catapulte. Ma accioche ancho quelli, che non hanno le ragioni della Geometria, & della Arithmetica possino espeditamente operare, perche nel pericolo della guerra non siano occupati nel pensarui sopra, io farò manifesto riducèdo la cosa alla ragione de i nostri pesi quelle cose, che io ho hauute per certe, & quelle che in parte io ha apprese da mei Precettori, & con quali cose i pesi de i Greci habbian rispetto à, i moduli sommariamente io son per esponere.

Si può creder molto à Vitr. in questa materia percioche egli era preposto all'artegliarie, & all'apparato delle Baliste, Scorpioni, & delle Catapulte, se cono che egli afferma nella dedicatione del Libro. Potemo ancho uedere quanto necessario sia all'Architetto la cognitione dell'Arithmetica, & della Geometria, come egli ha detto nel Primo Libro, perche le proportioni de numeri, & le solutioni delle cose, che con numeri non si possono fare, ma si bene per uia di linee, come prouato hauemo nel Nono Libro, uengono da l'arte del numerare, & da l'arte del misurare, & qui ci serue quella dimanda di trouare le linee di mezzo proportionali à due date, secondo che dice Archimede, & Vitr. delle ragion loro.

CAP. XVII. DELLA PROPORZIONE DELLE PIETRE,
CHE SI DEONO TRARE AL FORO
DELLA BALISTA.



VELLA Balista, che deue mandar fuori vna pietra di due libre hauerà il foro del suo capitello di cinque dita, se di quattro libre, dita sei, se di otto dita sette, & noue parti, se di dieci, dita otto, & noue parti, se di venti dita dieci, & noue parti, se di quaranta, dita dodici e mezzo & K. se di sessanta dita tre dieci, & l'ottaua parte d'un ditto, se di ottanta dita quindici, & noue parti d'un dito. Se di cento e venti piedi vno e mezzo, e d'un dito e mezzo :: se di cento e ottanta, piedi due & dita cinque, se di ducento libre piedi due, & di dita sei, se di ducento e dieci, piedi due, & dita sette :: se di ducento e cinquanta, piedi due dita vndeci e mezzo. Determinata la grandezza del foro facciasi vna Scutula detta da Greci Peritritos, che per lunghezza sia due fori, & della duodecima, & ottaua parte d'un foro, la larghezza due fori, & della sesta parte d'un foro. Partiscasi la metà della dissegnata linea, & poi che serà partito siano ritirate e rastremate le ultime parti di quella forma di modo, che quella linea habbia la sua torra dissegnatione per la sesta parte della lunghezza, ma di larghezza la doue è la sua piega habbia la quarta parte. Ma la doue è la curuatura, la doue gli anguli con i capi loro sportano in fuori, & i fori si deono voltare, & il rastremamèto deue tornar in dietro per la sesta parte della larghezza. Il foro si fa di forma alquanto longhetta tanto, quanto è grosso l'Epizige, poi che così serà formato partiscasi à torno di modo, che ell'habbia la estrema curuatura dolcemente voltata :: la grossezza sia d'un foro. Facciansi i moggetti di fori 11 e mezzo la larghezza 159 :: la grossezza oltra quello, che entra nel foro sia di fori 51. all'ultimo della larghezza sia di foro 15. la longhezza delle erte sia di fori 155. la curuatura per la metà d'un foro la grossezza. 11. d'un foro & L X. parte egli si da di piu alla larghezza quanto s'è fatto appresso il foro nella descriptione in larghezza, & grossezza la. V. parte di vn foro. L'altezza la quarta parte, la longhezza della regola che è nella metà è di fori otto, la larghezza 11, & la grossezza 11, per la metà del foro, la grossezza del Cardine 112 :: grossezza del foro 199 :: la curuatura della regola 15 K la larghezza 11, & grossezza della regola esteriore tanto, la larghezza, che ci dara la versura della formatione, & la larghezza dell'erta, & la sua curuatura K. Ma le regole di sopra seràno eguali alle regole di sotto K le mense del trauerso di fori unx la longhezza del Fusto del Climacyclo, di fori tredici :: la grossezza di tre K lo spacio di mezzo largo vna quarta d'un foro. :: la grossezza vn'ottaua :: K. la parte di sopra del Climacyclo che è vicina congiunta alla mensa per tutta la sua longhezza si parte in cinque parti, dellequali due si dano à quel mèbro, che Greci chiamano Chilon :: la larghezza 5. la grossezza 19 :: la longhezza di tre fori e mezzo K le parti prominèti del chilo di mezzo foro, quella del Plenthigomato di 3 d'un foro, & d'un Sicilico. Et quello, che è à i Perni, che si chiama la Fronte trauersa è di tre fori, la larghezza delle regole di dentro 5. d'un foro, la grossezza 3 K il riempimento dell'orecchia che è per coprire la Securina s'intende k. la larghezza, del fusto del Climacyclo 25, la grossezza di fori dodici k la grossezza del quadrato, che è presso al Climacyclo FS d'un foro, ne gli estremi k. ma il Diametro dell'Assè ritondo serà eguale al chilo, alle chiauette. 5 manco vna sestadecima k. la longhezza dell'anteridio di fori F 1119, la larghezza da basso 5 :: d'un foro la grossezza di sopra 1 k. la Basa, che si chiama Escara per longhezza è di fori :: la contra basa di fori quattro :: la larghezza, & grossezza dell'una, & dell'altra :: d'un foro, si caccia à mezzo vna Colóna di altezza 1 k. la cui larghezza, e grossezza è d'un foro, & mezzo, ma l'altezza non ha proportione di foro, ma serà bastate, quello che serà necessario all'uso :: d'un braccio la longhezza di fori VI :: la grossezza nella radice ne gli estremi F. Io ho esposto quelle Simmetrie trattando delle Baliste, & delle Catapulte, che io ho giudicato sommamente espedite, ma come si carchino, & tirino con funi torte di neruo, è di capelli, quanto potrò con i scritti abbracciare non lascerò.

Et qui che potemo noi dire in tanta scorrettione di testo in tanta confusione di misure, in tanta oscurita di uocabuli? Mirabile era certo qsta machina tirado fin ducento e cinquata libre di peso, & ci uoleua una gradi'sima manifattura, di parti e mèbri di essa.

CAP. XVIII. DELLE TEMPRE, E CARCATVRE DELLE
BALISTE, ET DELLE CATAPVLTE.



IGLIANSI traui lunghiissimi sopra i quali si conficcano i gattelli, dentro de quali vanno i nassi, ma per mezzo gli spacci di quelle traui si tagliano dentro le forme, nellequali s'inuestono i capitelli delle Catapulte, & con cugni sono fermati, e tenuti accioche nel caricarle, & tirarle non si mouino. Pigliansi poi i moggetti di Rame, & quelli si mettono dentro ne i capitelli, dentro i quali vanno i cugnetti di ferro detti da Greci Epischidi, oltra di questo vi si pongono le anse delle corde, & si fanno passare dall'altra parte, & d'indi si riportano à i Nassi, inuolgendosi nelle stanghe, accioche per quelle stese, e tirate le corde quando con le mani seranno tocche, habbian eguale risponderza di suono nell'una, & l'altra parte, & quādo questo haueremo fatto questo allhora con cugni à i Fori, si serrano di modo, che nò possono piu

T ii ammolar si

ammollarfi, & così fatti passare nell'altra parte cò la istessa ragione con le stàghe si stédono per li Naspi, fin che suoni no egualmète, & così cò i ferramenti de i cugni si téprano le Catapulte al suono cò vdito, & orecchia Musicale. Questo accennò Vir. Nel Primo Libro volendo, che lo Architetto hauesse qualche ragione di Musica, perche se è quella proporti-
ne da suono, à suono, che è da spatio à spatio, non prima ferrar si deono i Fori posti ne i capi, per liquali si tirano le funi torte, che rendino suoni eguali, & allhora renderanno suoni eguali, che ci sera parità de spatij, & eguale tiramento dalla destra, & dalla sinistra delle funi, & quando questo dall'orecchia sera udito, alhora sera molto bene temperata la caratura, & il colpo sera dritto e giusto, come la ragione ci dimostra.

CAP. XIX. DELLE COSE DA OPPVGNARE, E DA DIFFENDERE,
ET PRIMA DELLA INVENTIONE DELLO ARIETE
ET DELLA SVA MACHINA.



Io ho detto quello, che io ho potuto di queste cose. Restami dire delle Machine da battere, & da oppugnare in che modo con machinationi e vittoriosi Capitani, & le Città esser possino difese. Prima quãto appartiene alla oppugnatione, così si dice esser stato ritrouato l'Ariete. I Carchaginesi per oppugnar Gade s'accãparono, & hauendo prima preso il Castello si sforzarono di gettarlo à terra, ma poi che nõ haueuano ferramenti per roinarlo presero vna traue, & questa cò le mani sostenèdo, & vrtando cò vno de capi continuamente andauano scalcinando la sommità del muro, è smantellando i primi corsi del le pietre à poco à poco leuarono tutta la difesa. Dapoi accade, che vn certo Fabro di Tiria detto Pefasmeno indut-
to da questa ragione, & inuentione, drizzò vn'antenna da quella ne sospese vn'altra per trauerso in bilancia, & così tirando indietro, e spignendo inanzi con gran colpi roinò il muro di Gadirani. Ma Cetra Calcedonio fece prima vn Basamento di legno posto sopra ruote, & poi sopra vi fabricò con traui dritti, & con chiau, e traufi vno steccato, & in questi sospese, & appiccò l'Ariete & di Corami de buoi fece la coperta, accioche piu sicuri fossero quelli, che nella machina possi fuffero, à batter la muraglia, & questa forte di machina per esser alquanto tarda ne i forzi suoi, fu dal detto Testudine Arietaria nominata. Posti adunque da prima questi gradi, à tal forte di machina, auenne dapoi che quando Philipppo figliuolo d'Aminta si pose all'assedio, & à batter Banzio, che Polindo Thesalo vi aggiunse molte forti, & molte facilità, dalqual poi impararono Diade, & Cherea, che andarono al soldo con Alessandro. Perche Diade ne i suoi scritti dimostra hauer trouato, le Torri, che andauano, lequali ancho disfatte solea portar nello essercito. Oltre di questo egli trouò la Trinella, la machina ascendente, per laquale à pie piano si poteua passare alla muraglia. Et ancho trouò il Coruo, che roinaua le mura, detto Grue da alcuni. Similmente vsaua lo Ariete con le ruote di sotto, le ragioni delquale egli ci lasciò scritte, & dice, che la piu picciola Torre non deue esser men alta di cubiti 60. larga 17. rastremata di sopra la quinta parte del suo di sotto, & che le erte da basso di 10 parti d'un piede, & di sopra di mezzo piede si douean fare, & che bisogna fare quella Torre di 10 tauolati, & che per ogni lato hauer deue le sue finestre. Ma la Torre piu grãde doueua esser alta 120 cubiti, larga 22 e mezzo :: & rastremata di sopra similmente la quinta parte :: i suoi dritti ò erte dal fondo d'un piede, dal di sopra di mezzo piede, & questa altezza egli faceua di 20 tauolati, & ciascuno tauolato haueua il circuito di tre cubiti, & la copriua di corami crudi, accioche fuffero da ogni colpo sicure. L'apparechio della Testuggine Arietaria si faceua con la istessa ragione. Perche haueua lo spacio di 30 cubiti, l'altezza oltre la sommità di 16. ma l'altezza della sommità del suo piano di 7 cubiti. Vsciuua in alto, & sopra il mezzo fastigio del tetto vna Torricella nõ meno larga di 12 cubiti, & di sopra s'alzaua in altezza di 4 tauolati, nellaquale dal tauolato di sopra si poneuano gli Scorpioni, & le Catapulte, & dalla parte di sotto si raccoglieua vna grãde quãtità di acqua per estinguer il fuoco, caso che egli vi fuffe gettato. Poneuasi ancho in essa la machina Arietaria, detta da Greci Criodochi, nella quale si poneua un bastone, ò morello fatto al torno sopra ilquale era posto l'Ariete, che à forza di funi tirato inanzi, & indietro faceua cose merauigliose, & questo ancho come la Torre era di corami crudi coperto. Quãto alla Trinella egli ci lasciò scritto queste ragioni. Egli faceua quella machina, come vna testuggine, che nel mezzo nelle sue erte haueua vn canale, come si suol far nelle Baliste, & nelle Catapulte. Questo canale era lungo 50 cubiti, alto vno, & in esso si poneua per trauerso vn Naspo, & dal capo dalla destra, & dalla sinistra due taglie, per lequali si moueua quel traue col capo ferrato, che vi era dètro, sotto lo istesso canale quelli, che erano rinchiusi sicuri, faceuano piu prestì, & piu gagliardi i mouimèti di quella. Sopra quel traue, che iui era si gettauano gl'archi, & i volti per coprire il canale, accioche sostenessero il corame crudo, colquale era quella machina in volta. Del Coruo egli non pensò che fuffe da scriuere alcuna cosa, hauendo auuertito, che quella machina non era di alcun valore. Ma della machina che s'accostaua Grecamente Epiuatra nominata, & delle machinatione da mare, che possono entrar nelle Naui, egli solamente ha promesso di scriuere, io ho bene auuertito, che egli non ci ha le sue ragioni esplicare. Io ho scritto quelle cose, che appartengono allo apparecchio delle machine scritte da Diade. Hora io dirò quelle cose, che io ho hauuto da miei precettori, & che à me pareno di utilità.

Le cose trattate nel presente cap. della inuentione dello Ariete, & della Fabrica sua, & delle Torri e Testuggine, & della Trinella, & delle altre machine sono assai bene intese, però non mi par che sia necessario tentar di esplicarle meglio, & di queste se ne fa mentione appresso gli Historici, & de gli effetti loro se ne parla copiosamente, et i nomi di queste machine, come gli altri sono presi dal le forme, & da gli effetti loro, come facilmente si può intender, senza nostra fatica.

CAP. XX. DELL'APPARECCHIO DELLA
TESTVGGINE PER LE FOSSE.



LA TESTVGGINE, che si apparecchia alla congestione delle Fosse, & che ancho si puo accostare alle mura in questo modo si deue fare. Facciasi vna Basa detta Eschara da Greci, & sia questa quadrata per ogni lato piedi venticinque, i suoi traufi quattro, & questi contenuti siano da altri due traufi grossi f. 5. larghi. 5. & sian questi traufi distanti tra se da vn piede e mezzo, & per ogni spacio di quelli siano sottoposti alcuni arborscelli Amaxopodes detti da Greci, ne i quali si voltano i Perini delle ruote cerchiati di lame di ferro, & quegli arborscelli siano così temperati, che habbian i Cardini, & i Fori loro per doue le stanghe passando possano quelli à torno voltare, accioche inanzi, & in dietro dalla destra, & dalla sinistra, & per torto in angulo, doue ricercherà il bisogno per gli arborscelli inanzi mouer si possono, sopra la basa posti siano due traucelli, che sportino in vna, & nell'altra parte sei piedi, d'intorno à quegli sporti conficcati ne sian due altri che sportino inanzi le fronti piedi sette grossi, & larghi come sono quelli, che nella Basa descritti sono, sopra questa collegatura drizzar si deono le portelle congiunte, oltre i Cardini di piedi noue, grosse per ogni verso vn piede, è vn palmo, lontane vna dall'altra vn piede e mezzo. Siano queste dal disopra rinchiusa tra le traui cardinate, sopra le traui polti siano i capreoli, ò chiau, che co i cardini l'uno entri dentro l'altro & siano leuati piede noue, sopra i capreoli si pone vn traue quadrato, che lega, & cõgiugne i traui, & questi da i
ro later.