

DESCRIZIONE
 DI UNA MACCHINA PEL CUI MEZZO SI PREDICE
 L'AVVENIMENTO DI QUALSIVOGLIA ECCLISSI
 DEL SOLE, E DELLA LUNA

DEL SIG. GIUSEPPE VENEZIANI

Presentata il dì 1 Luglio 1805

Dal P. D. Pietro Cossali .

Prima di esporre la descrizione dell'enunciata macchina, credo necessario premettere alcuni principj, sopra i quali è intieramente fondata la costruzione della medesima .

1. Se in tutto il corso dell' anno solare tropico, il quale comprende $365^{\text{d}} 5^{\text{h}} 48' 48''$, il movimento del Sole, o per dir meglio quello della terra, fosse costantemente uniforme, percorrerebbe essa ogni giorno un arco di eclittica di $59', 8'', 3$. Ma siffatta uniformità di moto non potendo in verun modo conciliarsi coll' indole della curva, che la terra describe, forza è che la celerità diurna della medesima vada continuamente variando, ed or cresca e talor scemi, secondo che al Perielio, o all' Afelio si avvicina .

a. Ma ove più sensibili si manifestano le variazioni di celerità, egli è certamente nella Luna, non solo per la grande eccentricità dell' orbita, quanto per le continue, e forti perturbazioni a cui è soggetta. Dopo un esatto confronto istituito fra le antichissime, e più recenti osservazioni si è rilevato, che la rivoluzione sinodica media della Luna comprende presentemente $29^{\text{d}} 12^{\text{h}} 44' 3''$, nelqual tempo il Sole con moto uniforme percorrerebbe $29^{\circ} 6' 24'', 3$. D' onde si vede che il movimento medio diurna della Luna rispetto al Sole è di $13^{\circ} 16' 35''$.

Tomo XIII.

B

3

3. La differenza, ossia l' eccesso dell' anno solare tropico sopra l' anno lunare sinodico è di $10^{\circ} 20^{\prime} 59^{\prime} 28''$, nel qual tempo il Sole con moto medio percorrerebbe $10^{\circ} 43^{\prime} 8''$, 7.

4. Fra tutte le equazioni relative al movimento della Luna, merita particolar considerazione l' equazione dell' orbita, la quale ascendendo sino a $6^{\circ} 18^{\prime} 31''$, 6, mostra ad evidenza, quanto sia necessario il di lei uso non solo per le longitudini esatte della luna, ma per quelle eziandio, che con mediocre approssimazione debbon esser determinate. L' uso poi di questa equazione dipende dal luogo dell' apogeo lunare, la cui posizione va continuamente variando, di sorta che in meno di 9 anni, o più esattamente in $3231^{\circ} 8^{\prime} 34^{\prime} 57''$, 6 compie secondo l' ordine de' segni la intera rivoluzione tropica. Il movimento medio diurno dell' apogeo è di $6^{\prime} 41''$.

5. Se l' orbita lunare coincidesse perfettamente col piano dell' Ecclittica, tutte le sizigie sarebbero necessariamente accompagnate da Ecclissi; ed il loro calcolo si ridurrebbe alla semplice determinazione de' Novilunij, e de' Menilunij. Ma essendo l' orbita lunare inclinata sul piano dell' Ecclittica di un angolo variabile da 5° sino ai $5^{\circ} 18'$ circa, è chiaro, che quelle sole sizigie saranno ecclittiche, le quali accadranno nei nodi della luna, o in poca distanza dai medesimi. Per determinare queste distanze comunemente appellate *limiti* degli ecclissi, ho supposto che l' inclinazione vera dell' orbita lunare sia di $5^{\circ} 15'$: inclinazione che si osserva in quasi tutti gli ecclissi, e che più da vicino corrisponde all' inclinazione dedotta dalle note equazioni, che determinano la vera misura di quest' angolo. I seguenti valori indicano la quantità, ossia estensione de' sopradetti limiti degli Ecclissi.

Ecclissi parziali del Sole.

Limite	{	massimo = $17^{\circ} 23' 26''$
		medio = $16^{\circ} 24' 56''$
		minimo = $15^{\circ} 26' 46''$

Eclissi totali del Sole

Limite	{	massimo = 11° 6' 42
		medio = 10 32 45
		minimo = 9° 58 53

Eclissi parziali della Luna .

Limite	{	massimo = 11° 34' 43
		medio = 10 37 45
		minimo = 9 40 42

Eclissi totali della Luna

Limite	{	massimo = 5° 14' 32"
		medio = 4 46 35
		minimo = 4 18 34 .

6. Il nodo lunare compie la sua rivoluzione tropica contro l'ordine de' segni in $18^{\text{h}} \cdot 228^{\text{s}} \cdot 4^{\text{b}} \cdot 52' \cdot 52''$. Se il movimento retrogrado di questo punto fosse costantemente uniforme, percorrerebbe ogni giorno $3' \cdot 11''$, e in un anno lunare $18^{\circ} 45' 55''$. Premessi questi pochi principj passerò ora a dare una succinta, e breve descrizione della macchina, riserbandomi di trattar in seguito della costruzione, e dell' uso della medesima .

7. Otto sono le parti principali, che formano questa macchina, tutte collocate sopra un piano, che lor serve di base, e formanti tutte una sola superficie piana (Fig. 1) .

Il primo pezzo è una fascia circolare, mobile, che racchiude tutte le altre parti della macchina. Sul piano di questa fascia sono marcate due divisioni; la più vicina al lembo esteriore rappresenta il moto medio diurno del Sole per tutti i giorni dell' anno, l' altra divisione indica il moto diurno vero, ed in conseguenza la longitudine vera del Sole: le linee di questa divisione sono prolungate sino all' estremità, o bordo interiore della fascia .

B a

Sul

Sul piano della seconda fascia è segnata la divisione dell' eclittica: le linee di questa divisione sono prolungate sino al lembo convesso, così che la divisione dell' eclittica divien contigua a quella della longitudine vera del Sole. La fascia di cui parliamo, è attaccata alla base della macchina, e forma col lembo convesso una battuta sopra un labbro sporgente dal lembo concavo della prima fascia, la quale in tal modo potrà girare attorno alla seconda senza pericolo che si stacchi dalla base. Lo spaccato della macchina (Fig. 2) mostra chiaramente la forma di questa, e delle altre battute. Le fascie sono indicate dai numeri 1.^a, 2.^a, 3.^a . . .

La terza fascia (Fig. 1, e 2) è mobile attorno la seconda: la prima delle sue divisioni, che vi sono segnate, rappresenta il movimento medio diurno dell' apogeo lunare: l' altra divisione contigua esprime il movimento sizigiale del medesimo, che val quanto dire gli spazj percorsi dall' apogeo in $14^{\circ} 18^{\prime} 22''$, 2.^a, intervallo di tempo, che divide due sizigie medie consecutive (2).

Le due divisioni marcate sulla quarta fascia mobile, appartengono all' equazione dell' orbita lunare: la prima rappresenta l' anomalia media della luna: l' altra divisione contigua indica l' anomalia vera. L' indice D affisso a cotesta fascia, e prolungato sino alle divisioni segnate sulla terza, rappresenta l' apogeo lunare.

Attaccata alla base della macchina è la quinta fascia, la quale ad altro non serve, che a formar due battute sulle contigue fascie, che la rinchiudono.

Il movimento retrogrado del nodo è rappresentato dalla divisione marcata sopra la sesta fascia. I gradi di questa divisione determinano gli spazj percorsi dal nodo negli intervalli di tempo che separano le sizigie medie consecutive (2).

L' indice F attaccato alla settima fascia rappresenta il nodo lunare ascendente, al quale nell' opposta parte corrisponde il nodo discendente K. Le linee marcate a destra, ed a sinistra dei nodi F, e K indicano i limiti degli eclissi parziali, e totali del Sole, e della Luna. Alla divisione dei limiti si potrebbe sostituire

re la riduzione dell'orbita lunare all' Ecclittica , dedotta dall' angolo d' inclinazione media = $5^{\circ} 8' 48''$ circa . Questa fascia è affissa ad un' altra inferiore rappresentata (Fig. 2) da MM, la quale per di sotto al cerchio QQ si estende sino alla piccola fascia P attaccata alla base della macchina . La superficie superiore della fascia MM presenta otto spazj , o zone oscure (Fig. 1) L, H, N, P . . . le quali indicano l'avvenimento degli eclissi . La fascia MM verrà in seguito chiamata *piano delle oscurazioni* .

L' ultimo pezzo della macchina è il cerchio QQ (Fig. 2) mobile attorno ad un asse RC, che passa pel centro C della macchina , e termina in una vite fornita della sua controvite F, la quale esercita la pressione sopra un cerchietto EQ, intorno a cui devon girare le due righe A, B (Fig. 3), delle quali parleremo in seguito . Il pezzo QQ è rappresentato nella Fig. 1 dal cerchio CkGG' sul quale sono marcate due divisioni . La prima incomincia dal punto L, ed esprime il movimento medio diurno della luna rispetto al Sole (2): l'altra divisione incomincia dal foro N, e comprende due giri di fori rappresentanti tutte le sizigie medie, che ponno accadere in un anno .

La forma delle due righe A, e B è bastantemente espressa nella Fig. 3 . La riga A si estende dal centro della macchina sino alla divisione della longitudine media del Sole segnata sulla prima fascia, e porta annesso alla sua estremità un arco di circolo PD, il cui centro è C: quest' arco è mobile entro un incastro, e può esser fermato in qualunque posizione per mezzo della vite T . La estensione PD dell' arco comprende 10 in 12 gradi, ed i lati estremi Pp, Dd sono diretti al centro C . La lunghezza CE della riga B è uguale al raggio CA (Fig. 1) .

COSTRUZIONE DELLA MACCHINA .

8 Preparate tutte le fascie , o semplicemente disegnate sopra un foglio di cartone , come si vede espresso nella Fig. 1; si incomincerà dalla divisione dell' Ecclittica . come quella che servirà di regola per eseguire tutte le altre divisioni . Condotto adunque

que dal centro C il raggio principale CA non prolungato sulla prima fascia; dal punto A risguardato come il principio del segno di Ariete, si incomincerà la divisione dell'Ecclittica in 360 gradi, i quali, se il permetterà la loro ampiezza, dovranno esser suddivisi in parti minori. Converterà inoltre costruire un Nonio adattato a questa divisione, onde prender colla massima approssimazione i diversi archi, dei quali fra poco si dovrà far uso. Se il raggio CA è corto, l'approssimazione potrà appena essere spinta ai minuti primi di grado.

9. La divisione della longitudine vera del Sole, contigua a quella dell'Ecclittica, può essere eseguita nel modo seguente. Determinata per mezzo delle tavole astronomiche, ovvero trovata nelle Effemeridi la longitudine vera, che in un dato anno, per esempio nel 1804, aveva il Sole al mezzodi del primo giorno di Marzo, e riscontrata nel punto *a* dell'ecclittica la sopradetta longitudine, si condurrà sulla direzione del raggio la linea *ad*, la quale rappresenterà il mezzodi del primo giorno di Marzo: seguendo nello stesso modo le longitudini vere del Sole pel mezzodi del primo giorno di ciascun mese, risulteranno 12 spazj corrispondenti ai 12 mesi dell'anno. Per suddividere questi spazj in tante parti, quanti sono i giorni di ciascun mese, si noteranno come sopra le longitudini vere del Sole per alcuni determinati giorni di ogni mese, quali ad esempio sarebbero il 4^{to}, 8^{to}, 12^{to}, 16^{to}, ec. e divisi in seguito gl'intervalli compresi fra le linee indicanti le accennate longitudini, in tante parti uguali, quanti sono i giorni, che rispettivamente comprendono, resterà in fine con sufficiente approssimazione determinato il movimento vero diurno del Sole per tutti i giorni dell'anno. L'archetto *ab* = 14', 34", 3 compreso fra il mese di febbrajo, ed il mese di Marzo indica lo spazio percorso dal Sole nelle 5^h 48' 48", che compiscono l'anno solare tropico. L'altro archetto *ag* = 1° 0' 8" movimento diurno vero del Sole sul finir di febbrajo indica negli anni bisestili il giorno 29 di questo mese. Nell'eseguir questa divisione non si è avuto riguardo al movimento dell'afelio terrestre, il quale comechè lentissimo, pure coll'andar de' secoli renderà inutile co-

te-

testa divisione: Quando ciò avvenga, si sostituirà alla prima una nuova divisione relativa a quel grado di longitudine, nel quale si troverà l'afelio terrestre in quella data epoca.

Dalla linea *ad* incomincia pure la divisione della longitudine media del Sole: le parti che la compongono sono tutte uguali fra loro, e ciascuna comprende un arco di $59' 8'' 3$ che è il movimento medio diurno del Sole: Questa può essere eseguita in una maniera affatto simile a quella, che si è praticata per la longitudine vera: l'arco *de* = $14' 19'' 5$ determina lo spazio percorso dal Sole nelle $5^h 48' 48''$: finalmente l'arco *dg'* = $59' 3'' 3$ rappresenta negli anni bisestili il giorno 29 di Febbrajo.

10. Conoscendo la longitudine vera del Sole per un dato giorno, e collocando la divisione del movimento diurno vero in guisa, che la linea del proposto giorno corrisponda a quel grado dell'eclittica, il quale indica la data longitudine del Sole, è chiaro che tutte le altre linee di questa divisione mostreranno sulla vicina eclittica le longitudini vere del Sole per tutti gli altri giorni dell'anno. La fascia non dovrà essere rimossa dalla sua posizione finchè si arrivi all'ultimo giorno di Febbrajo: allora converrà trasportarla in guisa, che il punto *a* cada in *b*. Se l'anno sarà bisestile, si trasporterà in vece *g* nel posto di *a*, e lo spazio *ag* rappresenterà il giorno 29 del sopradetto mese (9).

11. Le divisioni segnate sulla terza fascia determinano come è già stato detto (7) il moto medio diurno, e sizigiale dell'apogeo lunare. Per eseguir la prima, si prenderà l'arco *Bh* = $28^{\circ} 31' 3''$ spazio percorso dall'apogeo in 256 giorni; ed essendo il numero $256 = 2^8$ sempre divisibile per 2, è chiaro che dividendo in successive metà l'arco *Bh*, si perverrà ad un piccolo arco di $6' 41'' 07$, che è appunto l'arco percorso dall'apogeo in un giorno (4). La divisione dell'intero circolo può essere con somma facilità continuata trasportando di mano in mano col compasso l'arco *Bh*, ed eseguendo in seguito la indicata suddivisione: Se il raggio della macchina è corto, converrà allora limitarsi a quei soli archi, che sono percorsi dall'apogeo nell'intervallo di quattro, o tutto al più di due giorni.

12. Giova qui osservare, che la rivoluzione tropica dell'apogeo (4) comprende 9 anni lunari col residuo di $42^{\circ} 1^{\prime} 42''$, ed in questo residuo di tempo l'apogeo percorre un arco di $4^{\circ} 41' 10''$. Separato adunque dall'intera circonferenza l'arco $Bm = 4^{\circ} 41' 10''$, e diviso il restante della medesima in 9 parti uguali si avranno gli spazj percorsi dall'apogeo nel corso de' sopradetti anni lunari, ed ogni spazio comprenderà un arco di $39^{\circ} 28' 41''$. Suddividendo in seguito tutti questi spazj in 24 parti uguali, si otterranno gli archi percorsi dall'apogeo in $14^{\circ} 18^{\prime} 22'' 2''$.

13. La prima divisione marcata sulla quarta fascia rappresenta l'anomalia media della Luna, e non è altro che la solita divisione del circolo in 360 gradi. Per ottenere la contigua divisione dell'anomalia vera si prenderanno ad arbitrio alcuni gradi di anomalia media, per esempio il grado 4^{to} , 8^{vo} , 12^{mo} , ec. . . ., e segnati a destra, e a sinistra dell'apogeo D i corrispondenti archi di anomalia vera ricavati dalla tavola dell'equazione dell'orbita lunare, cioè $Dp=Dq=3^{\circ} 55' 17''$, $Dl=Dl'=7^{\circ} 10' 41''$, ec., e dividendo in seguito in quattro parti uguali gli archi corrispondenti $Dp=Dq$, $lp=lq$, ecc., risulterà la divisione cercata dell'anomalia vera; l'errore che nasce dall'ultima suddivisione in parti uguali è sì piccolo, che meritamente può essere trascurato.

14. La divisione del movimento retrogrado del nodo lunare può essere eseguita in una maniera affatto simile alla già praticata per l'apogeo. In fatti si osservi, che la rivoluzione tropica del nodo (12) racchiude 19 anni lunari col residuo di $65^{\circ} 5^{\prime} 29'' 28''$, e che in questo residuo di tempo il nodo percorre $3^{\circ} 17' 55''$. Segnato adunque alla sinistra del punto E l'arco $Es = 3^{\circ} 17' 55''$, e diviso il restante della circonferenza in 19 parti uguali, ciascuna delle quali conterrà un arco di $18^{\circ} 45' 55'' 1$, si avranno gli archi percorsi dal nodo nei successivi anni lunari sinodici. La suddivisione di tutti questi archi in 24 parti uguali determinerà gli archi percorsi dal nodo in $14^{\circ} 18^{\prime} 22'' 2''$.

15. Descritti col raggio CF i due archi uFx , yKz dividenti per metà l'ampiezza della settima fascia, e presi a destra, ed a sinistra dei nodi F, K gli archi $Fu=Fx=Ky=Kz=16^{\circ} 24' 56'' (5)$,
i pun-

i punti u, x, y, z saranno i limiti medj degli Ecclissi solari parziali: similmente presi gli archi $Fu' = Fx' = 10^{\circ} 32' 45''$, i punti u', x' , indicheranno i limiti medj degli Ecclissi solari totali. Nella stessa maniera si determineranno i limiti medj t, t' degli Ecclissi parziali, e totali della Luna. Non sono espressi nella figura i limiti massimi e minimi degli Ecclissi per non renderla ingombra- ta con un numero eccessivo di linee. Segnando ora sul piano delle oscurazioni i raggi occulti Cu, Cu' , e descritto col raggio arbitrario CL un circolo similmente occulto, il quale taglierà i sopradetti raggi in c, c' , l'arco compreso cc' sarà la differenza fra i limiti medj degli Ecclissi parziali, e totali del Sole: si divida per metà in d l'arco cc' , e fatto centro in c si descriva col raggio $c'd$ un semicircolo, che indicherà il limite, ossia confine a cui si estenderà la zona alla sinistra del punto L ; indi preso l'arco $Lv = Lc'$, dal punto v come centro collo stesso raggio di prima si marcherà l'altro confine della stessa zona, la quale è finalmente rinchiusa fra due archi descritti dal centro C , e distanti fra loro quanto è il diametro degli archi estremi, che ne limitano la estensione. Per determinare le dimensioni dell'altra zona H , si descriverà col raggio CH un circolo occulto, che taglierà i raggi Ct, Ct' nei punti f, f' : indi segnata la metà n' dell'arco compreso ff' esprimente la differenza fra i limiti medj degli Ecclissi parziali, e totali della Luna, e descritti dal punto f come centro col raggio $f'n'$ due archi occulti seganti il raggio Ct' in due opposti punti r, r' , si descriveranno coi raggi Cr, Cr' due archi concentrici, che determineranno la larghezza della zona. Rapporto agli archi estremi della medesima, si prenderà il raggio nn' , che stia al dato raggio $n'f'$: $8:3$ ragione approssimata dei semidiametri medj del cono ombroso terrestre, e della Luna, e dal punto n come centro col raggio nn' si descriverà l'arco estremo della zona H , la quale potrà esser dipinta a color rossastro simile a quello che tinge la luna, quand'è immersa nel cono ombroso della Terra. Adoperando i limiti massimi, e minimi degli Ecclissi (5), le zone L , ed H avranno due altre estensioni diverse dalla prima, e che dovranno essere indicate per mezzo di archi

circolari, che ne stabiliranno le estremità. Le zone N, e P sono rispettivamente simili alle zone L, ed H. Le quattro zone che appartengono al nodo discendente K sono uguali alle quattro del nodo discendente F.

16. Le divisioni segnate sull'ultimo pezzo della macchina rappresentano il movimento medio, e le sizigie medie della Luna. Il foro L indica un Novilunio, e corrisponde esattamente alla prima zona colorata; il raggio di questo foro è uguale alla corda $c'd$ della semidifferenza dei limiti medj degli Eclissi parziali, e totali del Sole. Dal centro L di questo foro incomincia una divisione di 31 parti uguali, ciascuna delle quali comprende un arco di $1^{\circ} 3' 16' 35''$, movimento medio diurno della Luna (2), e tutte insieme formano un arco di $468^{\circ} 28' 5''$, 9: ed essendo quest'arco maggiore della circonferenza, è chiaro che un sol circolo non può senza confusione rappresentare tutte le accennate parti. Preso adunque l'arco $LRSX=355^{\circ} 45' 45''$ percorso dalla Luna in 27 giorni, e descritto col raggio CT l'arco indefinito TV, si dividerà il primo arco in 27 parti uguali, e le altre quattro si trasporteranno sull'arco inferiore TV: indi suddividendo tutte queste parti in 24 parti uguali, si otterrà il movimento orario medio della Luna. A questa divisione appartiene il foro Q, che rappresenta il Plenilunio: il raggio di questo foro è uguale alla corda $f'h'$ della semidifferenza dei limiti medj degli Eclissi parziali, e totali della Luna (15): la distanza arcuale LRQ fra i centri dei fori L, e Q è di $194^{\circ} 33' 12''$, 3: la distanza CQ fra il centro C della macchina, e quello del foro Q è uguale al raggio CH. Le quadrature lunari sono rappresentate dai circoli R, ed S: le distanze arenali fra i loro centri R, S, ed il centro L del Novilunio sono $LR=97^{\circ} 16' 36''$, $LRS=291^{\circ} 49' 48''$.

17. Tutte le sizigie medie, che possono accadere in un anno solare sono indicate dalla serie di fori, la quale incomincia in N, e termina in Π. In due fascie circolari sono distribuiti i sopraddetti fori: quelli della prima fascia rappresentano i Novilunij: essi hanno lo stesso diametro, il quale è simile al diametro del

del foro L ridotto al circolo descritto col raggio CN: l'altra fascia comprende i fori rappresentanti i Plenilunij: il diametro di questi fori è uguale in tutti, ed è simile al diametro del foro Q ridotto al circolo descritto col raggio CP. Le due zone colorate N, P corrispondono alle rispettive serie di fori indicanti i Novilunij, ed i Plenilunij. Per eseguire facilmente cotesta divisione si prenderà l'arco $N\Pi = 10^{\circ} 43' 8''$ (3), e si dividerà il restante della circonferenza in 24 parti uguali, ciascuna delle quali comprenderà un arco di $14^{\circ} 33' 12''$, 3. Il centro del foro P' è diametralmente opposto a quello del foro Q; ed il raggio CYM che passa pel centro del secondo foro noviluniare Y indica sulla divisione del movimento medio della Luna il numero de' giorni, delle ore, ecc. che formano una rivoluzione sinodica lunare (a).

USO DELLA MACCHINA.

18. Dato il giorno, e l'ora in cui accade una Sizigia vera, per esempio un Novilunio, e determinate per quell'istante le longitudini vere del Sole, dell'apogeo, e del nodo, si collocherà la prima fascia nella posizione conveniente (10): indi posta la riga A (suppongo che le due righe A, e B (Fig. 3) sieno mobili attorno al centro C della macchina) sopra il grado dell'Ecclittica, che segna la longitudine del Sole, si muoverà il cerchio delle lunazioni in sino a che il centro del foro noviluniare L cada precisamente sotto la riga. Dirigendo in seguito per mezzo dell'altra riga B i due indici dell'apogeo, e del nodo ai rispettivi gradi di longitudine, e conducendo sotto agl'indici le linee principali, che sulla terza, e sesta fascia denotano il principio delle divisioni dei loro movimenti sizigiali, si osserverà se per di sotto al foro L spunti la zona nera; e se ciò avviene, dovrà conchiudersi, che il proposto novilunio apporterà certamente a qualche luogo della terra un'Eclissi solare, che sarà totale, o parziale, se il foro L intieramente, o solo in parte verrà oscurato dalla zona.

19. Per riconoscere se il seguente Plenilunio sarà accompagnato dall' Ecclissi lunare, si trasporteranno prima di tutto gl' indici dell' apogeo, e del nodo di un grado sizigiale nelle rispettive loro divisioni, indi collocata la riga B sul centro del foro pleniluniare Q, e notato sulla quarta fascia il grado di anomalia vera, sul quale ella va a cadere, si trasporterà sul corrispondente grado di anomalia media, e in tal posizione indicherà sulla divisione del movimento diurno della Luna il numero de' giorni, e delle ore, che scorrono fra il Novilunio, ed il Plenilunio: e poichè è data l'epoca del Novilunio, è chiaro, che per mezzo di una semplicissima operazione si determinerà pur quella del Plenilunio. Ciò posto per mezzo della riga A, e dell' arco annesso si noti sulle divisioni della longitudine vera, e media del Sole, il giorno, e prossimamente anche l' ora in cui accade il Plenilunio, e ricondotto alla riga A il centro del foro P' opposto a Q, si vedrà subito se nel dato Plenilunio accadrà, o no l' ecclissi della Luna. Dal fin qui detto si può facilmente raccogliere in quale maniera si debba procedere nella determinazione delle seguenti Sizigie: al qual intento si potrebbe eziandio pervenire in un altro modo non solo più diretto del già esposto, ma indipendente da qualsivoglia computazione, se l' inevitabile addizione di nuovi pezzi formanti un sistema di ruote dentate non rendesse troppo difficile la costruzione, e l' uso della macchina.

20. La serie di fori, che incomincia in N, somministra un altro mezzo di gran lunga più semplice, benchè non tanto approssimato come il precedente, onde predire gli Ecclissi del Sole, e della Luna. Suppongo, che si conosca la longitudine del Sole, e del nodo lunare per quell' istante, in cui accade un Novilunio. Collocata la prima fascia in guisa che il giorno del Novilunio preso sulla divisione del movimento medio diurno corrisponda a quel grado dell' Ecclittica, che indica la longitudine del Sole, e diretto allo stesso grado di longitudine il centro del foro noviluniare N, si rivolgerà l' indice del nodo al grado di sua longitudine, e sotto di lui si condurrà la linea principale, che marca il principio della divisione segnata sulla sesta fascia. Disposti

così i pezzi della macchina, il foro N indicherà se è possibile, o no l' Ecclissi del Sole . Trasportato in seguito il nodo di un grado sizzigiale , il foro P' mostrerà se l' ecclissi della Luna possa accadere in questo Plenilunio : e quando l' ecclissi abbia luogo, si collocherà la riga A sopra il centro del foro P', e in tal posizione indicherà sulla divisione del moto diurno medio segnata sulla prima fascia il giorno in cui accadrà il plenilunio , e l' ecclissi della Luna . Scorrendo in tal modo da un foro all' altro, e trasportando di mano in mano l' indice del nodo lunare per i successivi gradi sizzigiali , si ravviseranno con somma facilità tutte le sizzigie ecclittiche . Quando si perverrà all' ultimo foro Π , si rimuoverà il cerchio delle lunazioni in guisa , che il centro del foro N cada precisamente in quel punto , in cui da prima esisteva il centro del foro Π : il cerchio dovrà restare in questa posizione , finchè siensi percorse tutte le sizzigie , ed allora si rimuoverà come prima .

21. Rimane ora a dimostrar l' uso della macchina per la determinazione delle longitudini approssimate della Luna per tutti i giorni dell' anno , e per qualunque ora di ciascun giorno . Suppongo che per un dato istante , ad esempio , il mezzodi del primo giorno di Maggio del corrente anno , si conosca la longitudine vera della Luna , e del suo apogeo , e che si voglia determinare la longitudine della Luna pel mezzodi del seguente giorno . A questo fine si dirigerà l' indice dell' apogeo al grado di sua longitudine , e sotto di lui si farà cadere il principio della divisione del suo movimento diurno marcata sulla terza fascia : similmente diretto il centro del foro L a quel grado dell' Ecclittica , il quale indica la data longitudine della Luna , si collocherà la riga sopra la linea segnata Γ nella divisione del movimento medio lunare , e si avrà in tal modo l' anomalia media della luna : indi trasportata la riga sul corrispondente grado di anomalia vera , ella indicherà sulla divisione dell' Ecclittica la longitudine approssimata dell' Luna pel mezzodi del secondo giorno di Maggio . Colla stessa facilità si determineranno le longitudini approssimate

te

te della Luna per qualsivoglia giorno, ed ora dell' anno, trasportando convenevolmente l' apogeo per tutti i gradi dell' accennata divisione, e collocando la riga sopra quelle linee della divisione del moto medio diurno della Luna, che al dato istante corrispondono.