Digitalizzato da Google

LÉGUÉ
à la Bibliothèque de la Ville de Lyon
PAR LE COMTE
SÉBASTIEN-GAËTAN-SALVADOR-MAXIME
DES GUIDI
né à Caserte (Italie), le 5 Août 1769
mort à Lyon, le 27 Mai 1863



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

ELEMENTI
DELL'
ARTIGLIERIA.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

VISIONI DI DIO ED ETERNITÀ

ELEMENTI

DELL' 380044

ARTIGLIERIA

Composti per uso della 12

REALE ACCADEMIA MILITARE

DAL PROFESSORE DI FISICA SPERIMENTALE, E CHIMICA, E DIRETTORE DELLE SCIENZE DELLA MEDESIMA

VITO CARAVELLI.

TOMO II.

BIBLIOTH DE LA VILLE DE LYON

IN NAPOLI MDCCLXXIII.

PER GLI RAIMONDI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

INDICE

De' Capi contenuti in questo Tomo.

LIBRO III.

Di ciò, che risguarda il maneggio, e l' uso de' Cannoni.

CAP. I. *Delle casse de' cannoni, e della delineazione di quelle di campagna per gli cannoni da 24, 16, 12, 8, e 4, costrutti secondo l' antico metodo, delle quali fa uso la nostra artiglieria di terra.* pag. 1

CAP. II. *Della delineazione delle casse di Piazze per gli cannoni da 24, 16, e 12, costrutti secondo l' antico metodo.* 42

CAP. III. *Della delineazione delle casse di marina a uso di piazze per cannoni da*

Digitalizzato da Google

da 8, *e* 4, *costrutti secondo l' antico metodo.* 69

CAP.IV. *Degli esami da fare su qualunque cassa di cannone già costrutta secondo le misure datene nella delineazione delle medesime, per conoscere se è perfetta, o difettosa.* 87

CAP.V. *S' insegnano alcune operazioni, che spesso occorre di fare relativamente agli cannoni.* 93

CAP.VI. *Degli strumenti da caricare, e scaricare i cannoni, e delle loro delineazioni.* 108

CAP.VII. *S' insegnano i modi di fare gli Stoppini, gl' Imbutini, la Miccia, i Cartocci, e di caricare, e scaricare qualunque cannone.* 118

CAP.VIII. *De' modi di situare un cannone da fare tiro orizzontale, o con qualsivoglia inclinazione; e del modo di dirigere la visuale in un cannone per regolare le direzioni de' suoi tiri.* 141

CAP.IX. *Della velocità iniziale delle palle, cacciate dagli cannoni ne' spari de' medesimi.* 152

CAP.X. *De' modi di determinare le giuste cariche de' cannoni, date le loro lunghezze, e le giuste lunghezze de' cannoni, date le cariche.* 176

CAP.XI *Si esaminano il rinculare de' cannoni, e le camere de' medesimi.* 186

CAP.

Digitized by Google

CAP. XII. *Delle varie ſpezie di tiri, che ſi poſſono eſeguire con qualunque cannone, e delle determinazioni da fare relativamente a eſſe.* 198
CAP. XIII. *Delle Batterie de' cannoni, e di tutto ciò, che riſguarda la loro coſtruzione.* 212
CAP. XIV. *Del modo come vanno ſerviti i cannoni da battere da 24, e da 16 nelle batterie.* 234
CAP. XV. *Del modo d' applicare il grano a qualunque cannone sfoconato.* 244
CAP. XVI. *S' inſegnano i modi da praticare negli aſſedj, e nelle battaglie per rendere de' cannoni inutili al nimico, e i modi di mettere in iſtato di ſervire i cannoni inchiodati.* 250
CAP. XVII. *Della teorica, che riſguarda la numerazione delle palle uguali, che ordinatamente ſi diſpongono in alcune figure sì piane, che ſolide.* 257

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

ELEMENTI
DELL'
ARTIGLIERIA.

LIBRO III.
Di ciò, che risguarda il maneggio, e l'uso de' Cannoni.

CAP. I.
Delle casse de' cannoni, e della delineazione di quelle di campagna per gli cannoni da 24, 16, 12, 8, e 4, costrutti secondo l' antico metodo, delle quali fa uso la nostra Artiglieria di terra.

DEFINIZIONE I.

1. LA cassa d'un cannone si dice *Cassa di campagna*, o *Cassa di piazze*, secondochè

Digitalizzato da Google

chè ſerve per uſo di eſſo nella campagna, o nelle Piazze fortificate.

COROLLARIO.

2. Quindi agli cannoni da campagna non convengono, ſe non le caſſe di campagna; agli cannoni poi da battere, e controbattere poſſono convenire e caſſe di campagna, e caſſe di Piazze.

AVVERTIMENTO.

3. Si noti che le caſſe di Piazze ſono di due ſpezie, o con due ruote alte, e ſi dicono ſemplicemente *caſſe di Piazze*, o con quattro ruote piccole, e ſono di più tali caſſe fatte a ſimiglianza di quelle, che s' adoperano ſulle navi, e ſi chiamano *caſſe di marina per uſo di Piazze*.

DEFINIZIONE II.

4. D' ogni caſſa di cannone chiameremo *Fianchi* i due tavoloni laterali, ſu quali in due corriſpondenti incavi va ſituato il cannone cogli braccialetti; *Traverſe* i pezzi di legno, che vanno incaſtrati ne' fianchi per mantenerli fermi, e nella conveniente ſituazione, e diſtanza tra loro; *Solajo* la tavola, che va incaſtrata tra la prima, e ſeconda traverſa, e corre a pari delle medeſime traverſe; *Fron-*
te

Digitalizzato da Google

te la parte d'avanti ; e finalmente *Coda* la parte di dietro , colla quale ella appoggia ſul ſuolo.

AVVERTIMENTO I.

5. Si noti che i noſtri lavoratori di caſſe di cannoni chiamano col vocabolo volgare di *Fella* ogni fianco , e col vocabolo ſpagniuolo di *Plantiglia* ogni ſolajo.

AVVERTIMENTO II.

6. Si noti anche che di traverſe in ogni caſſa di campagna ve ne ſono quattro , in ogni caſſa di Piazze ve ne ſono tre , e in ogni caſſa di marina per uſo di piazze ve n'è una ſola . Di sì fatte traverſe intanto ſi dicono in ogni caſſa di campagna la prima *Traverſa del fronte* , perchè è verſo il fronte , la ſeconda *Traverſa della culatta* , perchè corriſponde alla culatta , la terza *Traverſa del bottone* , perchè corriſponde al bottone , la quarta *Traverſa della coda* , perchè è nella coda ; e in ogni caſſa di piazza la prima *Traverſa del fronte* , la ſeconda *Traverſa della culatta* , e la terza *Traverſa della coda*.

AVVERTIMENTO III.

7. Si noti pure che le caſſe di marina per uſo di piazze ſi diſtinguono da tutte le

Digitalizzato da Google

altre per la forma de' fianchi, e pel numero, e per la grandezza delle ruote; e che le caſſe di campagna ſi diſtinguono da quelle di piazze nelle ruote, le quali ſono più alte in quelle, acciò ſieno più facili al movimento, che in queſte, e nel numero delle traverſe, che ſono quattro nelle prime, e tre nelle ſeconde.

DEFINIZIONE III.

8. Chiamiamo *Mugnoniere* gl'incavi de' fianchi, ne' quali vanno ſituati i mugnoni del cannone, e *Sopramugnoniere* le maſſicce lamine di ferro, che chiudono dalla parte ſuperiore le mugnoniere.

AVVERTIMENTO I.

9. Inſegneremo in queſto capo il modo di delineare le caſſe di campagna per gli cannoni da 24, 16, 12, 8, e 4, coſtrutti ſecondo l'antico metodo, e ne' due capi ſeguenti i modi di delineare per gli medeſimi cannoni le altre caſſe, cioè le caſſe di piazze per que' da 24, 16, e 12, e le caſſe di marina per uſo di piazze per gli altri da 8, e 4; adattandoſi nelle noſtre piazze i cannoni de' tre primi calibri ſu quelle di piazze, e i cannoni de' due altri calibri ſu quelle di marina per uſo di piazze. Tralaſceremo intanto d'inſegnare i modi di de-

li-

Digitalizzato da Google

lineare tutte le altre caſſe di campagna per uſo de' cannoni coſtrutti ſecondo il nuovo metodo; perchè non ancora di sì fatte caſſe ſi ſono date tra noi regole coſtanti, e fiſſe.

AVVERTIMENTO II.

10. Si noti che per poter delineare qualunque caſſa per qualſiſia cannone ſono neceſſarie cinque miſure preſe ſul medeſimo cannone in piedi, pol., e lin. di Parigi; cioè la miſura del calibro del cannone, quella del diametro de' mugnoni, dove s' uniſcono col corpo del cannone, l' altra del diametro della faſcia alta di culatta, l' altra del diametro della cornice, ch' è innanzi agli mugnoni, e l'altra finalmente della diſtanza dell' aſſe de' mugnoni dal principio della faſcia alta di culatta. Per eſeguire poi la detta delineazione, conviene preparare due ſcale, una da prendere col ſuo ajuto piedi, pol., e lin. di Parigi, proporzionata alla delineazione da fare, e alla grandezza, che ſi vuol dare al diſegno, e l' altra, ch' eſprima relativamente alla già detta cinque, o ſei calibri del cannone; de' quali calibri uno deve eſſere diviſo in 5 parti uguali, un altro in 8, e un altro in 12, acciò nel biſogno ſi poſſano avere pronte di sì fatti calibri le metà, le terze, le quarte, le quinte, le ſeſte, e le ottave parti.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO III.

11. Si noti finalmente che in tutte le delineazioni, che insegneremo e in questo capo, e ne' due seguenti, supporremo note già le cinque dette misure, e costrutte le due dette scale. Onde quando si dirà in tali delineazioni che una linea si dovrà far lunga per esempio $7^{pie.}$. $5^{pol.}$. 8^{lin}, si dovrà intendere che se le dovrà dare la lunghezza di 7^{pie}. $5^{pol.}$. $8^{lin.}$, denotata dalla prima scala. Similmente quando si dirà che una linea si dovrà prendere della lunghezza di calib. $3\frac{3}{4}$ per esempio, si dovrà intendere che si dovrà prendere di calib. $3\frac{3}{4}$, denotati dalla seconda scala. Premesse intanto tali cose, procediamo ora alle delineazioni da insegnare. Perciò sia il

PROBL. I.

12. *Delineare un fianco d'una cassa di campagna per qualunque de' cannoni da* 24, 16, 12, 8, *e* 4, *costrutti secondo l' antico metodo.*

SOLUZIONE.

Fig. 1. 1. Su d' un foglio di carta si costruisca il rettangolo AC, la cui larghezza AD sia relativamente alle casse de' cannoni da 24, 16, e 12 di calib. $3\frac{1}{2}$, relativamente a quel-

Digitalizzato da Google

quelle de' cannoni da 8 di calib. $3\frac{3}{4}$, e relativamente alle caſſe de' cannoni da 4 di calib. 4, e la cui lunghezza AB ſia di calib. 11, accreſciuti del doppio della diſtanza dell'aſſe de' mugnoni dal principio della faſcia alta di culatta, cioè accreſciuti per le caſſe de' cannoni

		pie.		pol.		lin.
da 25	di	8	.	5	.	10 $\frac{2}{7}$
da 16	di	7	.	7	.	7
da 12	di	7	.	7	.	7.
da 8	di	6	.	9	.	3
da 4	di	6	.	0	.	0.

2. Si divida AB in due parti uguali in E; e, tagliata da AD la porzione AF = $\frac{1}{2}$ del calib., ſi congiungano EF, ED.

3. Si divida DE in due parti uguali in M; e, deſcritti due archi circolari, uno col centro M, e coll'intervallo ME, l'altro col centro E, e coll'intervallo di calib. $2\frac{1}{2}$, finchè s'interſechino in G, ſi congiungano le rette EG, GF.

4. Si divida GF in due parti uguali in N; e, deſcritto col centro N, e coll'intervallo NF l'arco circolare FH, che interſeca DC in H, s'uniſcano le rette FH, HG.

5. Si tagli FI di calib. 3; e, calata da I ſu HG la perpendicolare IO, ſi tagli OP per le caſſe de' cannoni

Digitalizzato da Google

				pol.		lin.
da	24	. . .	di	8	.	5 1/3
	16			7	.	4 3/4
	12			6	.	6
	8			6	.	0
	4			5	.	9.

6. Si tagli OR = 3 poll.; e, fatto il rettangolo PORQ, si prolunghi RO in S, finchè sia RS per le casse de' cannoni

				pol.		lin.
da	24	. . .	di	8	.	5 1/3
	16			7	.	4 3/4
	12			7	.	0
	8			6	.	6
	4			6	.	3.

7. Si faccia il rettangolo QRST; e, tirate in esso le diagonali QS, RT, che s'intersechino in V, si congiunga IV, e si prolunghi in X, finchè sia VX uguale al raggio della ruota, che si fa per le casse de' cannoni

				pie.		pol.
da	24	. . .	di	2	.	5
	16			2	.	4
	12			2	.	3
	8			2	.	2
	4			2	.	1.

8. Si tagli CY = calib. 3 1/4; e, tirata XYZ,

Digitalizzato da Google

XYZ, da Y s'innalzi ſu ZY la perpendicolare YW = calib. $2\frac{1}{6}$, e ſi divida in due parti uguali in *b*.

9. Finalmente col centro *b*, e coll' intervallo *b*Z ſi deſcriva l'arco circolare Z*c*; e, tirata per W la W*d* parallela a YZ, ſi congiungano le rette GY, EW.

Darà FEW*d*ZYGH la delineazione cercata del fianco. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. II.

13. *Rappreſentare nella delineazione del fianco già fatta la mugnoniera.*

SOLUZIONE.

1. Si tagli IK = 1 calib., e ſi divida in *a* in due parti uguali.

2. Da *a* s'innalzi ſu IK la perpendicolare *ao* = $\frac{1}{6}$ di calib.; e col centro *o*, e coll'intervallo *o*K ſi deſcriva l'arco circolare ILK.

Rappreſenterà ILK la mugnoniera. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. III.

14. *Rappreſentare nella delineazione del fianco già fatta l'incaſtro, nel quale l'iſteſſo fian-*

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

fianco s' unisce coll' asse delle ruote.

SOLUZIONE.

Si dividano PQ, OR in due parti uguali in *e*, ed *f*, e si congiunga *ef*.

Rappresenterà OP*ef* l' incastro del fianco coll' asse. Ch' è ciò, che bisognava fare.

COROLLARIO.

15. Essendo PQ di 3 poll., sarà l' altezza P*e* del delineato incastro di poll. 1 $\frac{1}{2}$.

AVVERTIMENTO.

16. Si noti che nell' asse delle ruote in corrispondenza dell' incastro del fianco se ne fa un altro della medesima profondità. Onde il fianco va incastrato coll'asse delle ruote in modo, che la linea QR corra a pari della superficie superiore dell' asse, e la figura QRST dà il profilo del medesimo asse nel sito dell' incastro; e perciò V dinota il punto, per cui passa la retta, che unisce i centri delle due ruote, e VX dinota il raggio d'una di tali ruote.

PROBL. IV.

17. *Rappresentare nell' istessa delineazione già*

Digitalizzato da Google

già fatta del fianco gl' incaſtri per le tre prime traverſe.

SOLUZIONE.

1. Si taglino Hg, Gb, ognuna per le caſſe de' cannoni

				pol.
da	24	. . . di	1	$\frac{1}{4}$
	16		1	$\frac{1}{6}$
	12		1	
	8			$\frac{2}{3}$
	4			$\frac{1}{2}$,

e ſi congiunga la retta gb.

2. Si taglino gi = 1 calib., ik = calib. $1\frac{1}{4}$, bq = 1 calib., qm = 1 calib., mn = calib. $1\frac{1}{2}$, e br = calib. $1\frac{3}{4}$; e ſi facciano ſu ik, mn i rettangoli il, mp, che abbiano per lunghezze ik, mn, e per larghezze kl, np, ognuna = 1 calib.; e ſi faccia altresì con bq, br il parallelogrammo qr.

3. Dentro i rettangoli il, mp ſi facciano i due rettangoli minori, come la fig. dimoſtra, diſtanti co' lati eſprimenti le loro lunghezze da' lati eſprimenti le lunghezze de' maggiori per $\frac{1}{4}$ del calib., e co' lati eſprimenti le loro larghezze da' lati eſprimenti le larghezze de' maggiori per 1 poll..

4. Si divida il parallelogrammo qr in tre parti uguali con rette parallele ad bq, e nel-

Digitalizzato da Google

e nelle due parti eſtreme ſi facciano due parallelogrammi minori, come la fig. il dimoſtra, avendo ognuno tre de' ſuoi lati diſtanti dagli lati contigui del parallelogrammo maggiore per $\frac{1}{3}$ poll..

Rappreſenteranno i tre parallelogrammi maggiori *il*, *mp*, *qr* i tre incaſtri, ne' quali il legno del fianco va cavato fino alla profondità di 1 poll., e i parallelogrammi minori, fatti dentro di eſſi, le porzioni de' medeſimi incaſtri, ne' quali il medeſimo legno de' fianchi va ulteriormente cavato per $\frac{1}{2}$ calib. meno 1 poll., per dar luogo agli denti delle traverſe. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. V.

18. *Rappreſentare nella medeſima delineazione già fatta del fianco l' incaſtro per l' ultima traverſa della coda.*

SOLUZIONE.

1. Si taglino le *bs*, ognuna $= \frac{1}{2}$ del calib.; e, tirate per gli punti *s* le *st* parallele a YZ, e ognuna = calib. 2 $\frac{1}{2}$, ſi congiunga *tt*.

2. Dentro il rettangolo *sstt* ſi faccia l'altro minore, come la fig. il dimoſtra, che ſia diſtante da *ss* per $\frac{1}{2}$ poll., dalle *st* per $\frac{1}{4}$ del calib., e da *tt* per la metà di *st*.

Rap-

Digitalizzato da Google

Rappreſenteranno il rettangolo maggiore *sstt* l'incaſtro, in cui il legno va cavato fino alla profondità di 1 poll., e l'altro minore l'incaſtro pel dente della traverſa, dove l'iſteſſo legno va ulteriormente cavato per $\frac{2}{3}$ del calib. meno 1 poll.. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. VI.

19. *Rappreſentare nell' iſteſſa delineazione del fianco il profilo del ſolajo.*

SOLUZIONE.

Si taglino *lv*, *py*, ognuna d'un poll., e ſi faccia il rettangolo *v,zx* della larghezza *vx* d'un poll..

Rappreſenterà *vyzx* il profilo del ſolajo. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. VII.

20. *Rappreſentare nella delineazione del fianco già fatta la ſituazione de' perni, che traverſano l' iſteſſo fianco ſecondo la direzione della ſua largbezza.*

SOLUZIONE.

1. Si taglino $IA^1 = 2$ calib., $EB^1 =$ calib. $2\frac{2}{4}$; e, diviſa A^1B^1 in tre parti ugua-

Digitalizzato da Google

uguali B^1C^1, C^1D^1, D^1A^1, si taglino $IG^1 = \frac{1}{8}$ del calib., $B^1E^1 = 2$ poll., e si dividano in due parti uguali KF in F^1, ed *fk* in H^1.

2. Dagli punti E^1, C^1, D^1, A^1 si calino le perpendicolari a GH, indicate dalle linee punteggiate, che si veggono nella fig..

3. S'unisca la retta G^1H^1, e si prolunghi in I^1; e per F^1 si tiri la punteggiata, che appariſce nella fig., parallella ad FH.

Rappreſenteranno delle rette tirate la G^1 I^1 la ſituazione del perno, detto *battente*, la tirata da A^1 la ſituazione del perno della giarniera, la tirata da F^1 la ſituazione del perno, detto *capuccino*, e le tirate dagli altri punti E^1, C^1, D^1 le ſituazioni degli altri tre perni. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. VIII.

21. *Rappreſentare nella medeſima delineazione del fianco già fatta i ſei fori da ricevere i ſei perni, che traverſano l' iſteſſo fianco ſecondo la direzione della ſua groſſezza.*

SOLUZIONE.

Si deſcrivano ſei piccioli cerchi, come nella fig. appariſce fatto, che abbia ognuno il

Digitalizzato da Google

il raggio di 9 linee, che ſia ognuno diſtante dal lato adiacente della delineazione dell' incaſtro della corriſpondente traverſa per 4 linee, e che corriſpondano il primo a pari della ſuperficie ſuperiore della prima traverſa, il ſecondo a pari della ſuperficie inferiore del ſolajo, e gli altri quattro nel mezzo de' ſiti degl' incaſtri per la terza, e quarta traverſa, dove tali incaſtri ricevono i denti delle medeſime traverſe.

Rappreſenteranno tali cerchi i fori de' detti perni. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. IX.

22. *Delineare la pianta della caſſa corriſpondente al fianco già delineato.*

SOLUZIONE.

1. Si prolunghino AD, BC ugualmente in K^1, e L^1 per 6, o 7 calib., e ſi congiunga $K^1 L^1$.

2. Dagli vertici degli angoli ſuperiori de' parallelogrammi rappreſentanti gl'incaſtri delle quattro traverſe, e dagli punti W, e *d* ſi tirino indefinitamente le parallele ad AK^1, BL^1, che ſi veggono tirate nella figura; e, diviſe $M^1 M^1$, e $N^1 N^1$ in due parti uguali in O^1, O^1, per O^1, O^1 ſi tirino $P^1 P^1$, $Q^1 Q^1$ parallele ad AK^1.

3. Si

Digitalizzato da Google

3. Si taglino le O^1 P^1, ognuna per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	7 .	11
da 16	di	7 .	1 1/2
da 12	di	6 .	3 1/2
da 8	di	5 .	7
da 4	di	4 .	5 .

Similmente ſi taglino le O^1 Q^1, ognuna per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	9 .	9
da 16	di	8 .	6
da 12	di	7 .	8 1/2
da 8	di	6 .	9 1/2
da 4	di	5 .	5 .

Daranno P^1 P^1, Q^1 Q^1 le diſtanze de'fianchi in tali ſiti della caſſa.

4. Si congiungano le P^1 Q^1, e ſi prolunghino in R^1, e S^1; e, tagliate le R^1 T^1 S^1 V^1 tutte d'un calib., ſi congiungano le rette T^1 V^1.

Rappreſenterà T^1 V^1 V^1 T^1 la pianta della caſſa, e i parallelogrammi T^1 V^1 S^1 R^1 colle loro lunghezze, e larghezze rappreſenteranno le lunghezze, e groſſezze de' fianchi. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. X.

23. *Rappresentare nella pianta della cassa i fori de' perni, che traversano i fianchi secondo le direzioni delle loro larghezze.*

SOLUZIONE.

1. Si dividano in due parti uguali le $R^1 T^1$ in X^1, e le $S^1 V^1$ in Y^1, e si congiungano le $X^1 Y^1$.

2. Per gli punti E^1, C^1, D^1, A^1, F^1 si tirino le parallele ad AK^1, che appariscono tirate nella figura.

3. Si descrivano con un raggio di lin. $7\frac{1}{2}$ de' piccioli cerchi, che abbiano per centri i punti delle intersecazioni delle dette rette colle $X^1 Y^1$.

Rappresenteranno tali piccioli cerchi i detti fori. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XI.

24. *Rappresentare nella pianta della cassa i siti corrispondenti alle mugnoniere, agli principj de' ginocchi E, al principio IV della coda, e alle parti de' fianchi della curvatura dell' arco Zd.*

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

Dagli punti K, I, E, W, *d* ſi tirino delle parallele ad AK^1, e ſi prolunghino, finchè interſechino i due parallelogrammi $R^1\ T^1\ V^1\ S^1$.

Rappreſenteranno i ſiti corriſpondenti nella pianta alle mugnoniere i parallelogrammi $A^2\ B^2\ C^2\ D^2$, agli principj de' ginocchi E le rette $E^2\ F^2$, al principio W della coda le rette $G^2\ H^2$, e alle parti de' fianchi della curvatura dell' arco Z*d* i parallelogrammi $Z^1\ V^1\ S^1\ W^1$. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XII.

25. *Rappreſentare nella pianta della caſſa la pianta corriſpondente dell' aſſe delle ruote.*

SOLUZIONE.

1. Dagli punti Q, e R ſi tirino delle rette parallele ad AK^1; e, tagliate da eſſe le quattro porzioni uguali $I^2\ K^2$, ognuna di pie. 1 $\frac{1}{2}$, ſi congiungano le rette $K^1\ K^2$.

Darà $K^1\ K^2\ K^2\ K^2$ la pianta del corpo dell' aſſe.

2. Si divida la $I^2\ I^2$ in due parti ugua-

Digitalizzato da Google

guali in L^2, e per L^2 si tiri la M^2 M^2 parallela alla I^2 K^2, e si prolunghi in N^2, finchè sia M^2 N^2 per le casse de' cannoni

		pie.	pol.
da 24	di	2 .	2
da 16	di	2 .	1
da 12	di	1 .	11
da 8	di	1 .	9 $\frac{1}{2}$
da 4	di	1 .	8 $\frac{1}{2}$.

3 Si tagli la porzione N^2 O^2, che sia per le casse de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	4 .	0
da 16	di	4 .	0
da 12	di	3 .	9
da 8	di	3 .	6
da 4	di	3 .	6.

Per gli punti N^2, e O^2 si tirino a M^2 N^2 le perpendicolari P^2 P^2, Q^2 Q^2, e si taglino le N^2 P^2, e le O^2 Q^2, ognuna per le casse de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	2 .	6
da 16	di	2 .	3
da 12	di	2 .	1 $\frac{1}{2}$
da 8	di	2 .	0
da 4	di	1 .	10 $\frac{1}{2}$.

Digitalizzato da Google

E, tagliate le M^2 R^2, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	3 .	9
	16		3 .	3
	12		3 .	0
	8		2 .	9
	4		2 .	7,

ſi congiungano e le rette R^2 Q^2, e le rette Q^2 P^2.

Daranno R^1 Q^1 Q^2 R^2 la pianta della parte del fuſo dell' aſſe, che va inſerita nel barile della ruota, e P^2 Q^2 Q^2 P^2 la pianta della parte, colla quale l'iſteſſo fuſo ſporge fuori del barile. Ch'è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

26. Si noti che il cerchietto, che ſi vede nella figura innanzi al punto O^2, e diſtante dal medeſimo punto di mezzo pollice, dinota il foro, in cui va inſerito l'*acciarino*, che impediſce alla ruota di ſepararſi dall'aſſe. Si noti pure che nell' aſſe vi vanno due incaſtri ne' ſiti, ne' quali i fianchi vi appoggiano, e incaſtri profondi poll. 1 $\frac{2}{3}$. Onde, unendoſi i fianchi coll' aſſe ne' loro corriſpondenti incaſtri, i fianchi abbraeciano l' aſſe per 3 poll. d' altezza. Si noti final-

men-

Digitalizzato da Google

mente che sotto ognuno de' fianchi va da H verso G una massiccia lastra di ferro, larga quant' è la grossezza del fianco, e con una braga nel sito dell' asse, colla quale abbraccia l' asse; e che sì fatta lastra va saldamente unita al fianco non con chiodi, ma cogli perni, che traversano il fianco secondo la direzione della sua larghezza, acciò sia facile ne' bisogni togliere un asse rotto, e mettervi un altro intero.

PROBL. XIII.

27. *Delineare il profilo dell' istesso asse, che procede nella direzione della sua lunghezza.*

SOLUZIONE.

1. Si tiri AA, che sia per le casse de' cannoni

Fig. 2.

			pie.		pol.
la	24	di	7	.	4
	16		7	.	2
	12		6	.	10
	8		6	.	7
	4		6	.	5,

si divida in O in due parti uguali.

2. Si taglino le OC ognuna di pie. $\frac{1}{2}$ per qualsisia cassa, acciò il corpo dell' asse sia in tutte le casse di piedi

Digitalizzato da Google

3, e le ruote abbiano tra loro sempre la conveniente distanza, diversa alquanto nelle casse de' cannoni di calibri diversi per la semplice diversa lunghezza de' barili.

3. Su AA s'innalzino dagli punti C le perpendicolari CD, ognuna per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	8 .	5 $\frac{x}{3}$
	16		7 .	4 $\frac{3}{4}$
	12		7 .	0
	8		6 .	6
	4		6 .	3;

e si congiunga DD.

4. Si taglino le AF, ognuna per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	4 .	0
	16		4 .	0
	12		3 .	9
	8		3 .	6
	4		3 .	6;

e si taglino altresì le CE, ognuna per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	7 .	6
	16		6 .	6
	12		6 .	0
	8		5 .	6
	4		5 .	3.

5. Da-

Digitalizzato da Google

5. Dagli punti A, e F s' innalzino ſu AA le perpendicolari AH, FG, ognuna per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da	24	5 .	0
	16	4 .	6
	12 . . . di	4 .	3
	8	4 .	0
	4	3 .	9;

e ſi congiungano sì le rette HG, che le GE.

6. Finalmente, tagliate le DI della lunghezza della linea M^2 S^2 della fig. 1, ſi facciano i rettangoli IMNL, che abbiano le lunghezze IL d' un calibro, e le larghezze IM d' un pollice, e mezzo.

S' avrà in tal modo delineato il profilo cercato dell' aſſe. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XIV.

28. *Delineare il barile d' una ruota.*

SOLUZIONE.

1. Si faccia il rettangolo AB, che abbia la lunghezza AB per le caſſe de' cannoni Fig. 3.

Digitalizzato da Google

				poll.
da	24	. . .	di	22
	16			21
	12			19
	8			18
	4			17,

e la larghezza AA per le caſſe de' cannoni

				poll.
da	24	. . .	di	18
	16			17
	12			16
	8			15
	4			14;

e ſi dividano le AA , BB in due parti uguali ne' punti C.

2. Si taglino le AD per le caſſe de' cannoni

				pol.		lin.
da	24	. . .	di	5	.	0
	16			4	.	3
	12			3	.	9
	8			3	.	6
	4			3	.	3,

le BE per le caſſe de' cannoni

Digitalizzato da Google

		pol.	lin.
da 24	di	8 .	0
da 16	di	7 .	6
da 12	di	6 .	6
da 8	di	6 .	3
da 4	di	5 .	9,

le CF per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	7 .	6
da 16	di	7 .	0
da 12	di	6 .	6
da 8	di	6 .	0
da 4	di	5 .	0,

le CG per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	6 .	6
da 16	di	6 .	0
da 12	di	5 .	9
da 8	di	5 .	6
da 4	di	5 .	1 $\frac{5}{2}$,

e le CX ognuna uguale alla metà del diametro maggiore della parte dell' aſſe, che va inſerita nel barile, e le CY ognuna uguale alla metà del diametro minore dell' iſteſſa parte dell' aſſe, accreſciuto però ognuno de' detti diametri d' una linea, e mezzo.

3. Fatti i triangoli equilateri DOF ſulle

Digitalizzato da Google

le rette DF, e GOE ſulle rette GE, co' centri O, e cogl' intervalli OD, OG ſi deſcrivano e gli archi circolari DF, e gli archi circolari GE; e ſi congiungano le rette XY.

Daranno FDEGGEDF la delineazione del barile, e XYYX la delineazione del ſuo vano, in cui va il fuſo dell' aſse intruſo. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XV.

29. *Rappreſentare nella delineazione già fatta del barile le aperture de' 12 incaſtri da ricevere i 12 raggi della ruota.*

SOLUZIONE.

1. Si dividano le DE in due parti uguali ne' punti H; e, tagliate le HI per le caſse de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	1 ,	6
da 16	di	1 .	4 $\frac{2}{3}$
da 12	di	1 .	3
da 8	di	1 .	2
da 4	di	1 .	1 ,

ſi congiungano le II.

2. Su AA ſi deſcriva il mezzo cerchio AKA, e ſi divida la ſua periferia in 6 parti uguali AP, PQ, QK, KR, RS, SA.

3. Si

Digitalizzato da Google

3. Si taglino le KL per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da	24	1 .	3
	16	1 .	3
	12 . . . di	1 .	0
	8	0 .	11
	4	0 .	10;

e per gli punti L ſi tirino le LN parallele ad AB.

Delle aperture de' 12 incaſtri, che vanno nel barile per ricevere i 12 raggi della ruota, ne rappreſenta nella delineazione dell' iſteſſo barile MNNM due diametralmente oppoſte, determinate in conſeguenza del punto K.

4. Similmente in conſeguenza de' cinque altri punti A, P, Q, R, S ſi determinano le aperture de' dieci altri incaſtri, le quali non vengono rappreſentate nella figura, perchè ella rappreſenta il barile poſto non in proſpettiva, ma in pianta. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XVI.

30. *Delineare uno de' 6 pezzi della ruota, chiamati dagli noſtri artefici* Gaviglie.

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

Fig. 4. 1. Col raggio OA della lunghezza di quello della ruota si descriva l'arco circolare AB tale, che la sua corda uguagli OA; e si congiunga OB.

2. Si prenda AC per le casse de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	7	.	0
	16		6	.	6
	12		6	.	0
	8		5	.	8
	4		5	.	0;

e col centro O, e coll' intervallo OC si descriva l' altr' arco circolare CD.

3. Su AC si descriva il trapezio ACEF, che abbia il lato FE = AC, e i lati AF, CE paralleli, e tali che sieno CE per le casse de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	5	.	0
	16		4	.	7
	12		4	.	4
	8		4	.	3
	4		3	.	8,

e AF

Digitalizzato da Google

e AF per le caſſe de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	4	.	6
	16		4	.	3
	12		4	.	0
	8		3	.	8
	4		3	.	4;

e ſu BD ſi faccia il trapezio BDGH ſimile ad ACEF.

4. Tra gli punti F, e H col raggio OA ſi deſcriva l' arco FH, e tra gli punti E, e G, e col raggio OC ſi deſcriva l' arco circolare EG.

Darà ACEFHBDG la delineazione cercata della gaviglia, e daranno ECDG la delineazione della ſuperficie inferiore, e AFHB la delineazione della ſuperficie ſuperiore. Ch' è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

31. Si noti che ogni gaviglia porta in una delle due facce, colle quali s' uniſce nella ruota colla contigua, un cavicchio di legno, e nell' altra un foro corriſpondente, per ricevere il cavicchio della gaviglia contigua. Il cavicchio ſporge fuori della gavi-

glia

Digitalizzato da Google

glia per un poll., e mezzo, ed è fatto al garbo della curvatura, che ha la ruota nel ſito dell'iſteſſo cavicchio. Il foro ha il ſuo diametro per le caſſe de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	1	.	3
	16		1	.	0
	12		0	.	10
	8		0	.	8
	4		0	.	8,

ed il diametro del cavicchio è alquanto maggiore di quello del foro, acciò ſi poſſa intrudere l'uno nell'altro con forza.

PROBL. XVII.

32. *Rappreſentare nella ſuperficie inferiore CDGE della gaviglia già delineata le aperture de' due incaſtri de' due raggi, che vanno conficcati nell'iſteſſa gaviglia.*

SOLUZIONE.

1. Si taglino gli archi DI, GK quarte parti degli archi DC, GE; e, unita la retta IK, ſi taglino IL, LM ognuna per le caſſe de' cannoni

pol.

Digitalizzato da Google

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	9
	16		1 .	9
	12		1 .	8
	8		1 .	6
	4		1 .	5.

2. Si faccia il rettangolo NP, che abbia di larghezza LM, e di lunghezza NN, e la NN ſia tale, che le LN ſieno per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	4 ½
	16		1 .	4
	12		1 .	3 ½
	8		1 .	3
	4		1 .	3.

Darà NP una delle delineazioni cercate. L'altra s'avrà dell' iſteſſo modo operando relativamente all' altro eſtremo dell' iſteſſa ſuperficie CDGE. Ch'è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

33. Si noti intanto che gl'incaſtri da fare nelle gaviglie per gli raggi da ricevere, debbono procedere dalle ſuperficie inferiori fino alle ſuperiori; e che nelle ſuperficie ſuperiori debbono eſſere le loro aperture di 3 linee più lun-

Digitalizzato da Google

lunghe, che non ſono quelle delle ſuperficie inferiori; e ciò ſerve per potere dalla parte ſuperiore delle gaviglie introdurre negl'incaſtri delle zeppe di legno per tener fermi i detti raggi.

PROBL. XVIII.

34. *Delineare un raggio delle ruote, veduto di fronte.*

SOLUZIONE.

Fig. 5. 1. Si tiri la retta AB uguale al raggio della ruota, e da lei ſi taglino AC, AD riſpettivamente uguali a VZ, VH della fig. 3, BE uguale ad AC della fig. 4, e CL per le caſſe de' cannoni

		pol.		lin.
da 24	di	1	.	6
da 16	di	1	.	6
da 12	di	1	.	5
da 8	di	1	.	4
da 4	di	1	.	3.

2. Per gli punti B, E, D, L, C ſi tjrino ad AB le perpendicolari II, HH, GG, KK, FF; e ſi taglino le BI, ognuna per le caſſe de' cannoni

pol.

Digitalizzato da Google

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	2 1/2
	16		1 .	2 1/2
	12		1 .	2
	8		1 .	1 1/2
	4		1 .	1,

le EH, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	5
	16		1 .	5
	12		1 .	4
	8		1 .	4
	4		1 .	3 1/2,

le DG, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol,	lin.
da	24	di	1 .	6
	16		1 .	6
	12		1 .	5
	8		1 .	5
	4		1 .	4 1/2.

3. Si congiungano le IH, le HG, e le GA; e, tagliate le Ko di 3 lin., ſi congiungano pure le Go.

4. Si taglino di più le HN, ognuna per le caſſe de' cannoni

Digitalizzato da Google

			pol.	lin.
da	24	di	3 .	0
	16		2 .	6
	12		2 .	4
	8		2 .	2
	4		2 .	0,

e le GM, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	2
	16		1 .	1
	12		1 .	0
	8		0 .	11
	4		1 .	10;

e, congiunte le rette NN, MM, ſi taglino da eſſe e le N*d*, e le M*a*, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	0 .	5
	16		0 .	4 $\frac{1}{2}$
	12		0 .	4
	8		0 .	3 $\frac{1}{2}$
	4		0 .	3.

5. Si congiungano le *ad*; e, tagliate da eſſe sì le *ab*, che le *dc*, uguali a *dd*, ſi deſcrivano sì gli archi circolari M*b*, che gli archi circolari N*c* co' raggi uguali riſpettivamente alle rette M*b*, N*c*.

S'avrà

Digitalizzato da Google

S' avrà delineato il raggio ; e daranno le delineazioni IHHI della parte , che va intrusa nella gaviglia , HGGH della parte , che tramezza tra 'l barile , e la gaviglia , colle sue smussature ne' spigoli , che presenta , e GoKFFKoG della parte , che va intrusa nel barile , con i suoi due denti . Ch' è ciò , che bisognava fare .

AVVERTIMENTO.

35. Si noti che l' ultima delle dette parti del raggio per le casse de' cannoni da 8 , e da 4 si suole fare con un dente solo a motivo di non renderla troppo sottile .

PROBL. XIX.

36. *Delineare l' istesso raggio veduto di fianco .*

SOLUZIONE.

1. A conveniente distanza da AB della *fig.* 5 si tiri PS parallela all' istessa AB , e le rette FF , KK , GG , HH , II dell' istessa *fig.* 5 si prolunghino indefinitamente ; e , tagliate sì le QT , che le RV , ognuna per le casse de' cannoni Fig.6.

Digitalizzato da Google

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	10 1/2
	16		1 .	10 1/2
	12		1 .	9 1/2
	8		1 .	8 1/2
	4		1 .	8,

si congiungano le VT, e una di esse si prolunghi in X, ed *e*.

2. Si tagli *ef*, che sia per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	3 .	0
	16		3 .	0
	12		2 .	9
	8		2 .	8
	4		2 .	7;

e, congiunta *Tf*, si tagli *fg*, che sia per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	2 .	0
	16		2 .	0
	12		1 .	9
	8		1 .	7
	4		1 .	6;

e si congiunga *mg*.

3. Si tagli XY, che sia per le casse de' cannoni

lin.

Digitalizzato da Google

				lin.
da	24	. . .	di	8
	16			7
	12			6
	8			5
	4			4,

e ſi congiunga VY. Similmente ſi tagli VZ uguale alla IL della fig. 4, e per Z ſi tiri ZW parallela a VY.

4. Si tagli T*b* di *6* lin.; e, tirata *bi* parallela a TT, ſi taglino *bp*, V*n*, ognuna uguale alla N*d* della *fig.* 5.

5. Si congiunga *pn*; e, tagliata da lei *pl* uguale a *dc* della *fig.* 5, ſi deſcriva l'arco circolare *bl* col raggio uguale alla retta *bl*; delineando la ſmuzzatura nell'altro ſpigolo, come nella precedente delineazione.

S'avrà la delineazione cercata del raggio; e daranno le delineazioni YVZW della parte, che va intruſa nella gaviglia, VTTV della parte, che tramezza tra 'l barile, e la gaviglia, colle ſmuſſature ne' ſpigoli, che preſenta, T*e*ſT della parte, che va intruſa nel barile, colla poſizione del dente nella faccia, che preſenta. Ch'è ciò, che biſognava fare.

Digitalizzato da Google

PROBL. XX.

37. *Delineare la pianta della ruota, veduta di fronte.*

SOLUZIONE.

Fig.7. 1. Si prenda OA uguale al raggio della ruota, e con tale raggio si descriva il cerchio AMI.

2. Si prolunghi AO in B; e, tagliate OC, OD, OE uguali rispettivamente alle rette CY, CG, CB della fig. 3, si descrivano co' raggi OC, OD, OE i cerchi CT, DV, EX.

3. Si tagli AF uguale alla AC della fig. 4, e col raggio OF si descriva il cerchio FQL.

4. Con andarvi adattando il raggio OA nella mezza periferia AHB si divida ella in tre parti uguali AH, HM, MB; e per gli punti H, e M si tirino i diametri HI, MN.

S' avrà in tal modo delineata la pianta della ruota colle *6* sue gaviglie, una colla pianta del barile.

5. Si tagli FR quarta parte di FK, e per R si tiri la porzione RY d'un raggio; e, tagliate le RS uguali alle EH della *fig.* 5, e le YS uguali alle DG dell' istessa *fig.* 5, s'uniscano le rette SS.

S'avrà

Digitalizzato da Google

S'avrà con SSSS la delineazione d' uno de' 12 raggi della ruota ; alla quale delineazione si può aggiugnere quella delle smussature ne' spigoli , che presenta , operando del modo già insegnato.

6. Similmente si possono delineare nella medesima pianta della ruota gli altri 11 raggi , e così avere la delineazione dell' intera pianta della ruota , veduta di fronte . Ch'è ciò , che bisognava fare.

PROBL. XXI.

38. *Delineare la pianta dell' istessa ruota , veduta di profilo .*

SOLUZIONE.

1. Da O si tiri l'indefinita OZ perpendicolare ad AB , e da lei a conveniente distanza da O si tagli ZV uguale alla CC della *fig.* 3 .

2. Si faccia la delineazione del barile *abcdefgh* , come nella *fig.* 3 ; si prolunghi indefinitamente la *bg* verso *i* , e *m* , e su di lei si calino da A , e B le perpendicolari A*i* , B*m* , e si prolunghino indefinitamente .

3. Si taglino le *ik* , *mn* , ognuna uguale alla AF della *fig.* 4 , e le *il* , *mo* , ognuna uguale alla CE dell' istessa *fig.* 4 , e si congiungano *kn* , *lo* .

Digitalizzato da Google

4. Dagli punti S ſi calino ſu *lo* le perpendicolari *Sp*, *Sq*, e ſu *tv* le perpendicolari *Sr*, *Ss*, e ſi congiungano le rette *qs*, *pr*.

S' avrà in tal modo la pianta cercata della ruota colla veduta d' un ſolo raggio, e con denotare *iknm* la pianta della ſuperficie, nella quale terminano le gaviglie da la parte ſuperiore, e *ilom* la pianta della ſuperficie, nella quale terminano le iſteſſe gaviglie dalla parte inferiore. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XXII.

39. *Delineare il profilo della ruota, ſuppoſta la ſezione paſſare pel mezzo di due raggi oppoſti.*

SOLUZIONE.

Fig.8. 1. Si faccia la delineazione del barile ABCDDCBA del modo già inſegnato; e, diviſe le BC in due parti uguali in E, ſi taglino e le EF, e le EG, ognuna uguale alla TQ della *fig.6*.

2. Si prolunghi BB da ambe le parti, e ſi taglino le BI, e le IH uguali riſpettivamente alle XG, GB della *fig.7*.

3. Dagli punti I, e H s' innalzino ſu BH le perpendicolari IK, HL, e ſi taglino le IK, HL riſpettivamente uguali alle CE,

Digitalizzato da Google

CE, AF della *fig.* 4, e si congiungano le KL.

4. Si taglino le K*m* uguali alla TT della *fig.* 6; e, congiunte le *m*F, si prolunghino ne' punti M, e *a*.

5. Si taglino le MN, e le *ar* rispettivamente uguali alle *ef*, *xy* della *fig.* 6, e si congiungano le NG, GK, *mr*.

6. Finalmente si taglino le K*n* uguali alla IL della *fig.* 4, e per gli punti *n* si tirino le *ns* parallele alle *mr*.

S' avrà in tal modo la delineazione del cercato profilo della ruota; nella quale delineazione si possono anche rappresentare le smussature de' spigoli de'raggi, operando del modo già insegnato. Ch'è ciò, che bisognava fare.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. II.

Della delineazione delle caſſe di Piazze per gli cannoni da 24, 16, e 12, coſtrutti ſecondo l'antico metodo.

PROBL. XXIII.

40. *Delineare un fianco di qualunque caſſa di Piazze per cannoni da 24, 16, e 12, coſtrutti ſecondo l' antico metodo.*

SOLUZIONE.

Fig.9. 1. Su d'un foglio di carta ſi coſtruiſca il rettangolo AC, la cui larghezza AD ſia ſempre di calib. $3\frac{1}{2}$, e la cui lunghezza AB ſia ſempre pure di calib. *6*, accreſciuti del doppio della diſtanza del principio della faſcia alta di culatta fino all' aſſe de' braccialetti, cioè accreſciuti per le caſſe de'cannoni

pie.

			pie.		pol.		lin.
da	24	di	8	.	5	.	10 $\frac{2}{7}$
	16		7	.	7	.	7
	12		7	.	7	.	7.

2. Si divida AB in due parti uguali in E; e, tagliata da AD la porzione AF = $\frac{1}{2}$ del calib., si congiungano EF, ED.

3. Si divida DE in due parti uguali in M; e, descritti due archi circolari, uno col centro M, e coll'intervallo ME, l'altro col centro E, e coll'intervallo di calib. 2 $\frac{1}{2}$, finchè s'intersechino in G, si congiungano le rette EG, GF.

4. Si divida GF in due parti uguali in N; e, descritto col centro N, e coll'intervallo NF l'arco circolare FH, che interseca DC in H, s'uniscano le rette FH, HG.

5. Si tàglino FK = 2 calib., e KI = 1 calib.; e, divisa IK in due parti uguali in *a*, per *a* si tiri *a*S perpendicolare ad HG.

6. Si taglino OR = $\frac{1}{2}$ del calib., e OS = 1 calib.; e, descritto su RS il quadrato RT, e tirate in esso le diagonali RT, QS, che s'intersecano in V, si congiunga *a*V, e si prolunghi in X, finchè sia VX uguale al raggio della ruota, che si fa sempre di 1$^{pie.}$. 10$^{pol.}$.

7. Si tagli CY = 3 calib.; e, tirata XYZ, da Y s'innalzi su ZY la perpendicolare

Digitalizzato da Google

lare YW = calib. $2\frac{1}{4}$, e ſi divida in due parti uguali in *b*.

8. Finalmente col centro *b*, e coll' intervallo *b*Z ſi deſcriva l'arco circolare Z*c*; e, tirata per W la W*d* parallela a YZ, ſi congiungano le rette GY, EW.

Darà FEW*d*ZYGH la delineazione cercata del fianco. Ch'è ciò, che ſi biſognava fare.

PROBL. XXIV.

41. *Rappreſentare nella delineazione del fianco già fatta la mugnoniera.*

SOLUZIONE.

Si tagli da *a*S la porzione *ao* = $\frac{1}{6}$ del calib., e ſi deſcriva col centro *o*, e coll' intervallo *o*K l'arco circolare ILK.

Rappreſenterà ILK la mugnoniera. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XXV.

42. *Rappreſentare nell' iſteſſa delineazione del fianco l' incaſtro, nel quale il fianco s' unisce coll' aſſe delle ruote.*

SOLUZIONE.

Si dividano PQ, OR in due parti uguali in *e*, ed *f*, e ſi congiunga *ef*.

Rap-

Digitalizzato da Google

Rappreſenterà OP*ef* l'incaſtro del fianco coll'aſſe. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XXVI.

43. *Rappreſentare nella medeſima delineazione del fianco gl' incaſtri per le due prime traverſe.*

SOLUZIONE.

1. Si taglino H*g*, G*b*, ognuna di 1 Pol. 4 lin.; e, congiunta *gb*, ſi taglino *gi* = 1 calib., *ik* = calib. 1 $\frac{1}{4}$, *bq* = calib. 1 $\frac{1}{2}$.

2. Dagli punti *i*, *k*, e *q* s'innalzino ſu *gb* le perpendicolari *in*, *kl*, *qm*, ognuna d' un calibro. Si congiunga *ln*; e, tagliata *br* = *qm*, ſi congiunga anche *mr*.

3. Dentro i rettangoli *il*, *qr* ſi facciano i due rettangoli minori, come la figura dimoſtra, diſtanti co' lati eſprimenti le loro lunghezze dagli lati eſprimenti le lunghezze de' maggiori per $\frac{1}{4}$ del calibro, e co' lati eſprimenti le loro larghezze da' lati eſprimenti le larghezze de' maggiori per 1 poll..

Rappreſenteranno i rettangoli maggiori *il*, *qr* i due incaſtri, ne' quali il legno del fianco va cavato fino alla profondità di 1 poll,, e i rettangoli minori, fatti dentro di eſſi, le porzioni de' medeſimi incaſtri, ne' quali il legno va ulteriormente cavato per $\frac{1}{2}$ del calib., meno 1 poll., per dar luogo agli den-

Digitalizzato da Google

denti delle traverſe. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XXVII.

44. *Rappreſentare nella delineazione del fianco l' incaſtro per l' ultima traverſa della coda.*

SOLUZIONE.

1. Si taglino le *bs*, ognuna $= \frac{1}{2}$ del calib.; e, tirata per gli punti *s* le *st* parallele a YZ, e ognuna = calib. $2\frac{1}{2}$, ſi congiunga *tt*.

2. Dentro il rettangolo *sstt* ſi faccia l'altro minore, come la figura il dimoſtra, che ſia diſtante da *ss* per 1 poll., dalle *st* per $\frac{1}{4}$ del calib., e da *tt* per la metà di *st*.

Rappreſenteranno il rettangolo maggiore *sstt* l'incaſtro, in cui il legno va cavato per 1 poll., e l' altro minore l' incaſtro pel dente della traverſa, dove l' iſteſſo legno va ulteriormente cavato per $\frac{1}{2}$ del calib., meno un pollice. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XXVIII.

45. *Rappreſentare nell' iſteſſa delineazione del fianco il profilo del ſolajo.*

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

Si faccia l'istessa operazione insegnata nel § 19, col divario che le *lv*, *my* debbono essere di pol. 1 $\frac{1}{2}$. S'avrà il profilo del solajo rappresentato. Ch'è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XXIX.

46. Rappresentare nella delineazione del fianco le situazioni de' perni, che traversano il fianco secondo la direzione della sua larghezza.

SOLUZIONE.

1. Si tagli IE^1 = poll. 1 $\frac{1}{2}$; e, congiunta E^1R, e prolungata in L^1, si tiri ad E^1L^1 la parallela punteggiata, che apparisce nella figura, alla distanza, ch' esige il diametro da dare al foro, che deve ricevere il perno.

2. Si taglino KD^1, che sia per le casse de' cannoni

			poll.
da	24	di	6 $\frac{1}{2}$
	16		5 $\frac{1}{2}$
	12		4 $\frac{1}{2}$,

e IA^1 per le casse de' cannoni

pol.

Digitalizzato da Google

			poll.
da	24	di	11
	16		10
	12		9;

e ſi divida A^1 E in tre parti uguali A^1 B^1, B^1 C^1, C^1 E.

3. Finalmente dagli punti D^1, A^1, B^1, C^1 s' innalzino ſu FE le perpendicolari, che ſi veggono punteggiate nella figura.

Rappreſenteranno delle rette tirate la E^1 L^1 colla ſua parallela la ſituazione del perno, detto *battente*, la tirata da A^1 la ſituazione del perno della giarniera, la tirata da D^1 la ſituazione del perno, detto *capuccino*, e le altre due tirate da B^1, e C^1 le ſituazioni degli altri due perni. Ch' è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

47. Si noti che i diametri de' fori da ricevere i detti perni ſi fanno per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	1 .	4
	16		1 .	2
	12		1 .	0.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. XXX.

48. *Rappreſentare nella medeſima delineazione del fianco i tre fori da ricevere i tre perni, che traverſano il fianco, ſecondo la direzione della ſua groſſezza.*

SOLUZIONE.

Si deſcrivano tre piccioli cerchi, come nella figura appariſce fatto, che abbia ognuno il raggio per le caſſe de' cannoni

			lin.
da	24	di	9
	16		8
	12		7 ½;

che ſia ognuno diſtante dal lato adiacente della delineazione, dell' incaſtro della corriſpondente traverſa per 4 lin.; e che corriſpondano il primo a pari della ſuperficie ſuperiore della prima traverſa, il ſecondo a pari della ſuperficie inferiore del ſolajo, e 'l terzo nel mezzo della traverſa della coda. Rappreſenteranno tali cerchi i fori de' detti perni. Ch' è ciò, che biſognava fare.

Digitalizzato da Google

PROBL. XXXI.

49. *Delineare la pianta della caſſa corriſpondente al fianco già delineato.*

SOLUZIONE.

1. Si prolunghino AD, BC ugualmente in F^1, e G^1 per 5, o *6* calib., e ſi congiunga $F^1 C^1$.

2. Dagli vertici degli angoli ſuperiori de' parallelogrammi rappreſentanti gl' incaſtri delle tre traverſe, e dagli punti W, e *d* ſi tirino indefinitamente le parallele ad AF^1, BG^1, che ſi veggono tirate nella fig.; e, diviſe $H^1 H^1$, e $I^1 I^1$ in due parti uguali in K^1, K^1, per K^1, K^1 ſi tirino M^1 M^1, N^1 N^1 parallele ad AF^1.

3. Si taglino le K^1 M^1, ognuna per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da	24	7	9
	16 . . . di	7	0
	12	6	2.

Similmente ſi taglino le K^1 N^1, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	9 .	8
	16		8 .	5
	12		7 .	9.

Daranno $M^1 M^1$, $N^1 N^1$ le distanze de' fianchi in tali siti della cassa.

4. Si congiungano le $M^1 N^1$, e si prolunghino in O^1, e P^1; e, tagliate le $O^1 Q^1$, $P^1 R^1$ tutte d'un calib., si congiungano le rette $Q^1 R^1$.

Rappresenterà $Q^1 R^1 R^1 Q^1$ la pianta della cassa, e i parallelogrammi $Q^1 R^1 P^1 O^1$ colle loro lunghezze, e larghezze rappresenteranno le lunghezze, e grossezze de' fianchi. Ch'è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XXXII.

50. *Rappresentare nella pianta della cassa i fori de' perni, che traversano i fianchi secondo le direzioni delle loro larghezze.*

SOLUZIONE.

1. Si dividano in due parti uguali le $O^1 Q^1$ in S^1, e le $P^1 R^1$ in T^1, e si congiungano le $S^1 T^1$.

2. Per gli punti D^1, A^1, B^1, C^1 si tirino le parallele ad AF^1, che appariscono tirate nella fig..

Digitalizzato da Google

3. Si descrivano con un raggio per le casse de' cannoni

				lin.
da	24	. . .	di	8
	16			7
	12			6

de' piccioli cerchi, che abbiano per centri i punti d'intersecazioni delle dette rette colle S^1 T^1.

Rappresenteranno tali piccioli cerchi i detti fori. Ch'è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XXXIII.

51. *Rappresentare nella pianta della cassa i siti corrispondenti alle mugnoniere, agli principj de' ginocchi E, al principio W della coda, e alle parti de' fianchi della curvatura dell'arco Zd.*

SOLUZIONE.

Si operi, come s'è fatto relativamente alle casse di campagna nel § 24.

PROBL. XXXIV.

52. *Rappresentare nella pianta della cassa quella del solajo.*

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

1. Dalle rette H^1 V^1 si taglino le V^1 X^1 di poll. 1 $\frac{1}{2}$, e per gli punti X^1 si tirino la Y^1 Z^1 parallele alla F^1 G^1, e si prolunghino, finchè sì le X^1 Y^1, che le Z^1 W^1 sieno di poll. 1 $\frac{1}{2}$.

2. S'uniscano e le Y^1 Y^1, e le Z^1 Z^1. Darà Y^1 Z^1 Z^1 Y^1 nella pianta della cassa la pianta del solajo. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XXXV.

53. *Rappresentare nella pianta della cassa la pianta corrispondente dell' asse delle ruote.*

SOLUZIONE.

1. Dagli punti Q, e R si tirino delle rette parallele ad AF^*, e da esse si taglino le quattro porzioni uguali A^2 B^2, ognuna di pie. 1 $\frac{1}{2}$, se si tratta di casse di cannoni da 24, o da 16, e di 1 pie. 4 pol. $\frac{1}{2}$, se si tratta di casse di cannoni da 12; e si congiungano le rette B^2 B^1.

Darà B^2 B^2 B^2 B^2 la pianta del corpo dell' asse.

2. Si divida la A^2 A^2 in due parti uguali in C^2, e per C^2 si tiri la D^2 D^2 parallela alla A^2 B^2, e si prolunghi in E^2,

Digitalizzato da Google

finchè sia $D^2 E^2$ per le casse de' cannoni

			pie.	pol.
da	24	di	2 .	0
	16		1 .	11
	12		1 .	9.

3. Si tagli la porzione $E^2 F^2$, che sia per le casse de' cannoni

			pol.
da	24	di	5
	16		5
	12		4.

Per gli punti E^2, F^2 si tirino a $E^2 D^2$ le perpendicolari $G^2 G^2$, $H^2 H^2$, e si taglino le $E^2 G^2$, e le $F^2 H^2$, ognuna per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	2 .	3
	16		2 .	0
	12		1 .	10 $\frac{1}{2}$.

E, tagliate le $D^2 I^2$, ognuna per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	3 .	3
	16		3 .	0
	12		2 .	9,

Digitalizzato da Google

ſi congiungano e le rette $I^2 H^2$, e le rette $H^2 G^2$.

Daranno $I^2 H^2 H^1 I^2$ la pianta della parte del fuſo dell' aſſe, che va inſerita nel barile della ruota, e $H^1 G^2 G^2 H^2$ la pianta della parte, colla quale l' iſteſſo fuſo ſporge fuori del barile. Ch' è ciò, che bignava fare.

PROBL. XXXVI.

54. Delineare il profilo dell'iſteſſo aſſe, che procede nella direzione della ſua lunghezza.

SOLUZIONE.

1. Si tiri AA, che ſia per le caſſe de' cannoni Fig. 10.

		pie.	pol.
da 24		7	0
da 16	di	6	10
da 12		6	3,

e ſi divida in O in due parti uguali.

2. Si taglino le OC, ognuna per le caſſe de' cannoni

		pie.	pol.
da 24		1	6
da 16	di	1	6
da 12		1	4 $\frac{5}{8}$.

Digitalizzato da Google

3. Su AA s' innalzino dagli punti C le perpendicolari CD d'un calibro, e mezzo, e si congiunga DD.

4. Si taglino le AF, ognuna per le casse de' cannoni

				poll.
da	24	. . .	di	5
	16			5
	12			4;

e si taglino altresì le CE, ognuna per le casse de' cannoni

				poll.
da	24	. . .	di	6 1/2
	16			6
	12			5 1/2.

5. Dagli punti A, e F s' innalzino su AA le perpendicolari AH, FG, ognuna per le casse de' cannoni

				pol.		lin.
da	24	. . .	di	4	.	6
	16			4	.	0
	12			3	.	9,

e si congiungano sì le rette HG, che le GE.

6. Finalmente, tagliate le DI della lunghezza della linea $D^2 K^2$ della *fig. 9*, si fac-

Digitalizzato da Google

facciano i rettangoli IMNL, che abbiano le lunghezze IL d'un calib., e le larghezze uguali alla Pe della *fig. 9*.

S'avrà in tal modo delineato il profilo cercato dell'asse. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XXXVII.

55. *Delineare il barile d' una ruota.*

SOLUZIONE.

1. Si faccia il rettangolo AABB, che Fig. 11.
abbia la lunghezza AB per le casse de' cannoni

		pie.	pol.
da	24	1	7
	16 . . . di	1	6
	12	1	5,

e la larghezza AA per le casse de' cannoni

		pie.	pol.
da	24	1	4
	16 . . . di	1	3
	12	1	2;

e si dividano le AA, BB in due parti uguali ne' punti C.

2. Si taglino le AD per le casse de' cannoni pol.

Digitalizzato da Google

			pol.	lin.
da	24	di	3 .	6
	16		3 .	4
	12		3 .	2,

le BE per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	6 ,	6
	16		6 .	3
	12		6 .	0,

le CF per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	7 .	0
	16		6 .	6
	12		6 .	0,

le CG per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	6 .	0
	16		5 .	6
	12		5 .	0,

le CX per le caſſe de' cannoni

pol.

Digitalizzato da Google

			pol.	lin.
da	24		3 .	4 $\frac{3}{2}$
	16	di	3 .	1 $\frac{1}{2}$
	12		2 .	10 $\frac{1}{2}$,

e le CY per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24		2 .	4 $\frac{1}{2}$
	16	di	2 .	1 $\frac{1}{2}$
	12		2 .	0

3. Fatti i triangoli equilateri DOF ſulle rette DF, e GOE ſulle rette GE, co' centri O, e cogl' intervalli OD, OG ſi deſcrivano e gli archi circolari DF, e gli archi circolari GE; e ſi congiungano le rette XY.

Daranno FDEGGEDF la delineazione del barile, e XYYX la delineazione del ſuo vano, in cui va il fuſo dell' aſſe intruſo. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XXXVIII.

56. *Rappreſentare nella delineazione già fatta del barile le aperture de' 12 incaſtri da ricevere i 12 raggi della ruota.*

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

1. Si dividano le AB in due parti uguali ne' punti H; e, tagliate le HI, ognuna per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	2 .	9
da 16	di	2 .	8
da 12	di	2 .	6,

ſi congiungano le rette HH, II.

2. Su AA ſi deſcriva il mezzo cerchio AKA, e ſi divida la ſua periferia in 6 parti uguali AP, PQ, QK, KR, RS, SA.

3. Si taglino le KL per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	1 .	2
da 16	di	1 .	1
da 12	di	1 .	0;

e per gli punti L ſi tirino le LN parallele ad AB.

Delle aperture de' 12 incaſtri, che vanno nel barile per ricevere i 12 raggi della ruota, ne rappreſenta nella delineazione dell' iſteſſo barile MNNM due diametralmente oppoſte, determinate in conſeguenza del punto K.

4. Similmente in conſeguenza de' cinque

Digitalizzato da Google

que altri punti A, P, Q, R, S si determinino le aperture de' dieci altri incastri, le quali non vengono rappresentate nella figura, perchè ella rappresenta il barile posto non in prospettiva, ma in pianta. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XXXIX.

57. *Delineare uno de' 6 pezzi della ruota, chiamati dagli nostri artefici* Gaviglie.

SOLUZIONE.

1. Col raggio OA della lunghezza di Fig. 4. quello della ruota si descriva l'arco circolare AB tale, che la sua corda uguagli OA; e si congiunga OB.

2. Si prenda AC per le casse de' cannoni

		pol.	lin.
da 24		6 .	0
da 16	. . . di	5 .	6
da 12		5 .	0,

e col centro O, e coll' intervallo OC si descriva l'arco circolare CD.

3. Su AC si descriva il trapezio ACEF, che abbia il lato FE = AC, e i lati AF, CE paralleli, e tali che sieno CE per le casse de' cannoni

pol.

Digitalizzato da Google

		pol.	lin.
da 24		4 .	4
da 16	di	4 .	0
da 12		3 .	9,

e AF per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24		3 .	8
da 16	di	3 .	6
da 12		3 .	0;

e ſu BD ſi faccia il trapezio BDGH ſimile ad ACEF.

4. Tra gli punti F, e H col raggio OA ſi deſcriva l'arco FH, e tra gli punti E, e G col raggio OC ſi deſcriva l'arco circolare EG.

Darà ACEFHBDG la delineazione cercata d'una gaviglia; e daranno ECDG la delineazione della ſuperficie inferiore, e AFHB la delineazione della ſuperficie ſuperiore. Ch'è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

58. Si noti che anche le gaviglie per le caſſe di piazze portano da una banda un cavicchio, e dall'altra il foro corriſpondente, come quelle, che s' adoperano per le caſſe di campagna.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. XL.

59. *Rappresentare nella superficie inferiore CDGE della gaviglia già delineata le aperture de' due incastri de' due raggi, che vanno conficcati nell' istessa gaviglia.*

SOLUZIONE.

1. Si taglino gli archi DI, GK quarte parti degli archi DC, GE; e, unita la retta IK, si taglino IL per le casse de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	1	.	3
	16		1	.	2
	12		1	.	0,

e LM di poll. 2.

2. Si faccia il rettangolo NP, che abbia di larghezza LM, e di lunghezza NN, e NN sia tale, che le LN sieno per le casse de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	1	.	9 $\frac{1}{2}$
	16		1	.	4
	12		1	.	3 $\frac{1}{2}$.

Darà NP una delle delineazioni cercate. L' altra s' avrà dell' istesso modo operando re-

Digitalizzato da Google

relativamente all' altro eſtremo dell' iſteſſa ſuperficie CDGE. Ch'è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

60. Relativamente agl' incaſtri delle gaviglie ſi deve qui avvertire ciò, che s'è detto di eſſi relativamente alle caſſe di campagna.

PROBL. XLI.

61. Delineare un raggio delle ruote, veduto di fronte.

SOLUZIONE.

Fig.12. 1. Si tiri la retta AB uguale al raggio della ruota, e da lei ſi taglino AC, AD riſpettivamente uguali a VZ, VW della *fig.* 11, BE uguale alla AC della *fig.* 4, e CL per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da { 24		1 .	6
da { 16	. . . di	1 .	6
da { 12		1 .	5.

2. Per gli punti B, E, D, L, C ſi tirino ad AB le perpendicolari II, HH, GG, KK, FF; e ſi taglino le BI per le caſſe de' cannoni

pol.

Digitalizzato da Google

				poll.		lin.
da	24			1	.	$\frac{1}{2}$
	16	. . .	di	1	.	0
	12			0	.	11 $\frac{1}{2}$,

le EH, ognuna per le caſſe de' cannoni

				pol.		lin.
da	24			1	.	4 $\frac{1}{2}$
	16	. .	di	1	.	4
	12			1	.	3 $\frac{1}{2}$,

e le DG = EH.

3. Si congiungano le IH, le HG, e le GA; e, tagliate le Ko di 3 lin., ſi congiungano pure le Go.

4. Si taglino di più le HN per le caſſe de' cannoni

				pol.		lin.
da	24			3	.	0
	16	. . .	di	2	.	6
	12			2	.	4,

e le GM per le caſſe de' cannoni

				pol.		lin.
da	24			1	.	2
	16	. . .	di	1	.	1
	12			1	.	0,

Digitalizzato da Google

e, congiunte le NN, MM, si taglino da esse e le N*d*, e le M*a*, ognuna per le cafse de' cannoni

				lin.
da	24	. . .	di	5
	16			4 $\frac{1}{2}$
	12			4.

5. Si congiungano le *ad*; e, tagliate da esse sì le *ab*, che le *dc* uguali a *dd*, si descrivano sì gli archi circolari M*b*, che gli archi circolari N*c* co' raggi uguali rispettivamente alle rette M*b*, N*c*.

S'avrà delineato il raggio; e daranno le delineazioni IHHI della parte, che va intrusa nella gaviglia, HGGH della parte, che tramezza tra 'l barile, e la gaviglia colle sue smussature ne' spigoli, che presenta, e G*o*KFFK*o*G della parte, che va intrusa nel barile con i suoi due denti. Ch'è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XLII.

62. Delineare l' istesso raggio veduto di fianco.

SOLUZIONE.

Fig. 13. 1. A conveniente distanza da AB della *fig.* 12 si tiri PS parallela all' istessa AB, e le

Digitalizzato da Google

le rette FF, KK, GG, HH, II si prolunghino indefinitamente; e, tagliate sì le QT, che le RV, ognuna per le casse de' cannoni

				pol.	lin.
da	24			1 .	7 1/2
	16	. . .	di	1 .	7
	12			1 .	6,

si congiungano le VT, e una di esse si prolunghi in X, ed *e*.

2. Si tagli *ef*, che sia per le casse de' cannoni

				pol.	lin.
da	24			1 .	9
	16	. . .	di	1 .	7
	12			1 .	5;

e, congiunta *Tf*, si tagli *fg*, che sia per le casse de' cannoni

				lin.
da	24			2
	16	. . .	di	2
	12			1 3/4,

e si congiunga *mg*.

3. Si taglino VZ uguale alla IL della *fig.* 4, e XY uguale alla metà di VZ; e,

Digitalizzato da Google

congiunta VY, per Z ſi tiri ZW parallela a VY.

4. Si tagli T*h* di *6* lin.; e, tirata *hi* parallela a TT, ſi taglino *hp*, V*n*, ognuna uguale alla N*d* della *fig.* 12.

5. Si congiunga *pn*; e, tagliata da lei *pl* uguale alla *dc* della *fig.* 12, ſi deſcriva l'arco circolare *hl* col raggio uguale alla retta *hl*, delineando la ſmuſſatura nell'altro ſpigolo, come nella precedente delineazione.

S'avrà la delineazione cercata del raggio; e daranno le delineazioni YVZW della parte, che va intruſa nella gaviglia, VTTV della parte, che tramezza tra 'l barile, e la gaviglia colle ſmuſſature ne' ſpigoli, che preſenta, T*efT* della parte, che va intruſa nel barile colla poſizione del dente nella faccia, che preſenta. Ch' è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

63. Non ſoggiugniamo i modi di delineare nè la pianta della ruota veduta di fronte, nè la pianta dell'iſteſſa ruota veduta di profilo, nè il profilo della medeſima ruota, ſuppoſta la ſezione paſſare pel mezzo di due oppoſti raggi, eſſendo gli ſteſſi degl' inſegnati relativamente alle caſſe di campagna.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. III.

Della delineazione delle casse di marina a uso di piazze per cannoni da 8, e 4, costrutti secondo l' antico metodo.

PROBL. XLIII.

64. Delineare un fianco di qualunque cassa di marina a uso di piazze per cannoni da 8, e 4, costrutti secondo l'antico metodo, colla sua mugnoniera, e cogli due incastri, ne' quali il fianco s' unisce cogli assi delle ruote.

SOLUZIONE.

1. Su d' un foglio di carta si costruisca il rettangolo ABCD, la cui larghezza AD sia di 1$^{pie.}$. 10$^{pol.}$, e la cui lunghezza AB sia per le casse de' cannoni Fig. 14

		pie.	pol.	lin.
da 8	di	4	8	4
da 4	di	4	0	0.

2. Si divida AB in due parti uguali in E; 3 E;

Digitalizzato da Google

E; e ; diviſe EB in cinque parti uguali, e BC in *6* parti anche uguali, per gli punti delle diviſioni ſi tirino le rette riſpettivamente parallele a BC, e BA . Rappreſenteranno le interſecazioni di tali rette i denti del fianco, ſecondo la figura dimoſtra.

3. Si taglino AF = calib. 1 $\frac{1}{2}$, e FG = 1 calib.; e , diviſa FG in W in due parti uguali, e innalzata ſu AB la perpendicolare WZ = $\frac{1}{6}$ del calib. , ſi deſcriva col centro Z, e coll' intervallo ZF l' arco circolare FHG. Rappreſenterà FHG la mugnoniera .

4. Si taglino DI = 1 calib., IK , che ſia per le caſſe de' cannoni

				pol.
da	8	. . .	di	6
	4			5 ,

CL , che ſia per le caſſe de' cannoni

				pol.	lin.
da	8	. . .	di	6	6
	4			5	3 ,

ed LM , che ſia per le caſſe de' cannoni

				pol.
da	8	. . .	di	9
	4			8 ;

e ſi

Digitalizzato da Google

e si facciano i rettangoletti I*ab*K, M*cd*L, che abbiano le larghezze I*a*, M*c* di mezzo poll..

Rappresenteranno sì fatti rettangoletti I*a*-*b*K, M*cd*L gl' incastri, ne' quali il fianco s'unisce cogli assi delle ruote.

5. Si taglino di più KN, MO, ognuna d'un calib.; e, divisa NO in due parti uguali in P, e innalzata su NO la perpendicolare PQ = 2$^{pie.}$. 10$^{pol.}$, si descriva col centro Q, e coll'intervallo QN l'arco circolare NGO.

Rappresenterà tale arco NGO il taglio circolare del fianco. Ch' è quanto bisognava fare.

PROBL. XLIV.

65. Rappresentare nella delineazione del fianco già fatta l' incastro per la traversa.

SOLUZIONE.

1. Si tagli DA^{1} = poll. 1 $\frac{1}{2}$, e per A^{1} si tiri A^{1} S parallela a DC, che incontri I*a* prolungata in R, ed WZ prolungata in S; e, tagliata SS = 1$^{pie.}$. 1$^{pol.}$. 9$^{lin.}$, si faccia il rettangolo RS.

2. Dentro del rettangolo RS si faccia l'altro minore, come la figura il dimostra, che sia distante dalle RS per $\frac{1}{3}$ di SS, e distante da ciascuna delle RR, SS per $\frac{1}{4}$ della RS.

Digitalizzato da Google

Rappreſenteranno il rettangolo maggiore l'incaſtro, nel quale il legno del fianco va cavato fino alla profondità d'un poll., e 'l minore, dove l'iſteſſo legno va ulteriormente cavato per $\frac{2}{3}$ della groſſezza del fianco, meno 1 poll., per dar luogo al dente della traverſa. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XLV.

66. Rappreſentare nell' iſteſſa delineazione del fianco le ſituazioni de' perni, che traverſano il fianco ſecondo la direzione della ſua larghezza.

SOLUZIONE.

1. Si taglino FT = 3 poll., GV = FT, VX = poll. $7\frac{1}{2}$, dB^1 = poll. $3\frac{1}{2}$, e C^1D^1 ſi divida in Y in due parti uguali.

2. Dagli punti T, V, X ſi calino ſu DC le perpendicolari TE^1, VF^1, XG^1, e ſi congiunga YB^1.

Rappreſenteranno TE^1, VF^1, XG^1, YB^1 le ſituazioni de' detti perni. Ch'è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

67. Si noti che i diametri de' fori atti a ricevere sì fatti perni ſi fanno di 1 poll..

PROBL.

Digitalizzato da Google

PROBL. XLVI.

68. *Rappresentare nella medesima delineazione del fianco i due fori per gli perni, che traversano il fianco secondo la direzione della sua grossezza.*

SOLUZIONE.

Si descrivano due piccioli cerchi co' diametri di 1pol. 3lin., uno de' quali tocchi colla sua periferia RS nel punto di mezzo, e l'altro abbia il centro in I', talchè sia EI' di 1pie. 1pol. Rappresenteranno tali piccioli cerchi i fori de' detti perni. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. XLVII.

69. *Delineare la pianta della cassa corrispondente al fianco già delineato.*

SOLUZIONE.

1. Si prolunghino AD, BC ugualmente in L', e K' per piedi 2 $\frac{1}{2}$, o 3, e si congiunga K' L'.

2. La retta WS si prolunghi indefinitamente, intersecando K' L' in M'; e si taglino M' N' uguale alla distanza del principio della fascia alta di culatta dall' asse de'

Digitalizzato da Google

de' braccialetti, e conſeguentemente per le caſſe de' cannoni

			pie.	pol.	lin.
da	8	di	3	4	8
	4		2	11	6,

e M¹ O¹ uguale alla diſtanza del medeſimo aſſe de' braccialetti dalla fine della cornice, ch' è innanzi agli ſteſſi braccialetti, e conſeguentemente uguale per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	8	a	3	3 $\frac{11}{12}$
	4		2	8 $\frac{11}{12}$.

3. Per N¹, e O¹ ſi tirino P¹ P¹, Q¹ Q¹ parallele ad AL¹; e ſi taglino le N¹ P¹ ognuna uguale al raggio della faſcia alta di culatta, accreſciuto d' una linea, e conſeguentemente uguale per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	8	a	6	9 $\frac{5}{12}$
	4		5	5,

e le O¹ Q¹ ognuna uguale al raggio della cornice, che ſta innanzi de' braccialetti, accreſciuto pure d' una linea, e conſeguente-

Digitalizzato da Google

temente per le caſſe de' cannoni

			pol.		lin.
da' {	8	di	5	.	6
	4	. . .	4	.	4 $\frac{1}{2}$.

4. S'uniſcano le P^1 Q^1, e ſi prolunghino ne' punti R^1; e di più, tagliate le R^1 S^1 d'un calibro, ſi congiungano le S^1 S^1.

Rappreſenterà S^1 S^1 S^1 S^1 la pianta della caſſa, e i parallelogrammi R^1 R^1 S^1 S^1 rappreſenteranno colle loro lunghezze, e larghezze le lunghezze, e groſſezze de' fianchi. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XLVIII.

70. *Rappreſentare nella pianta della caſſa la pianta della traverſa.*

SOLUZIONE.

1. Si prolunghi indefinitamente RR, interſecando L^1 K^1 in T^1; e, tagliate le *ge*, e le *if* ognuna d'un pollice, ſi congiungano le *ef*.

Rappreſenterà *effe* la pianta della traverſa ſenza i denti.

2. Si taglino e le *en*, e le *fm* ognuna d'un quarto di *ef*; e ſi facciano i rettangoli *nmsr*, con prendere le *nr* di $\frac{2}{3}$ del calibro, meno un poll..

Rap-

Digitalizzato da Google

Rappreſenteranno tali rettangoletti *m n r s* le piante de' denti della traverſa. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. XLIX.

71. *Rappreſentare nella pianta della caſſa i fori de' perni, che traverſano i fianchi ſecondo le direzioni delle loro larghezze, e i ſiti corriſpondenti alle mugnoniere, e agli denti de' fianchi.*

SOLUZIONE.

1. Si dividano in due parti uguali tutte le $R^1 S^1$ in V^1, e X^1, e ſi congiungano le $V^1 X^1$.

2. Si notino i punti, ne' quali le $V^1 X^1$ vengono interſecate e dalle rette TE^1, VF^1, XG^1 prolungate, e dalla retta tirata da Y parallela a BK^1; e, preſi per centri tali punti notati, ſi deſcrivano i piccioli cerchi, che nella figura ſi veggono, dando a ognuno per diametro 1 poll..

Rappreſenteranno tali piccioli cerchi i fori de' detti perni.

3. Si tirino ne' parallelogrammi $R^1 S^1$ $S^1 R^1$ le porzioni delle parallele ad AL^1, tirate da F, da G, da E, e dagli altri punti, ne' quali è ſtata diviſa EB.

S'avranno in tal modo nella pianta della caſſa rappreſentati i ſiti corriſpondenti alle mu-

Digitalizzato da Google

mugnoniere, e agli denti de' fianchi. Ch' è quanto bisognava fare.

PROBL. L.

72. Rappresentare nella pianta della cassa la pianta corrispondente dell' asse delle ruote d' avanti.

SOLUZIONE.

1. Per gli punti I, e K si tirino indefinitamente le parallele ad AL^1, che intersecano L^1K^1 in T^1, e Y^1; e da esse si taglino le T^1Z^1, e le Y^1W^1, ognuna per le casse de' cannoni

		pie.	pol.
da { 4 / 8 . . . di		1 .	2
		0 .	11 $\frac{1}{2}$;

e si congiungano le Z^1W^1.

Rappresenterà $Z^1W^1W^1Z^1$ la pianta del corpo dell' asse.

2. Si divida la Z^1W^1 in due parti uguali in A^2; e, innalzata su Z^1W^1 la perpendicolare A^2B^2 per le casse de' cannoni

		pol.
da { 8 / 4 . . . di		9 / 8,

e, ta-

Digitalizzato da Google

e, tagliate le $A^2 C^2$, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da {	8	di	2 .	0
	4		1 .	9,

ſi faccia il rettangolo $C^2 D^2 D^2 C^2$.

Rappreſenterà il rettangolo $C^2 D^2 D^2 C^2$ la pianta d' uno de' fuſi dell' aſſe.

3. Similmente ſi rappreſenti dall' altra banda la pianta dell' altro fuſo dell' aſſe; e così s' avrà l' intera pianta dell' aſſe. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. LI.

73. Rappreſentare nella medeſima pianta della caſſa quella dell' aſſe delle ruote di dietro.

SOLUZIONE.

1. Per gli punti L, e M ſi tirino indefinitamente le parallele a BK^1, che interſecano $L^1 K^1$ in E^2, F^2, e da eſſe ſi taglino le $E^2 G^2$, $F^2 H^2$ uguali a $Y^1 W^1$ e ſi congiungano le $H^2 G^2$.

Rappreſenterà $H^2 G^2 G^2 H^2$ il corpo dell' aſſe.

2. Si divida la $H^2 G^2$ in due parti uguali-

Digitalizzato da Google

guali in I^2; e, innalzata ſu $H^2 G^2$ la perpendicolare $I^2 K^2$ per le caſſe de' cannoni

			pol.
da	8	di	8 $\frac{1}{2}$
	4		8,

e, tagliate le $I^2 L^2$, ognuna per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	8	di	1 .	9
	4		1 .	6,

ſi faccia il rettangolo $L^2 M^2 M^2 L^2$.

Rappreſenterà il rettangolo $L^2 M^2 M^2 L^2$ la pianta d'uno de' fuſi dell'aſſe.

3. Similmente ſi proceda dall'altra banda in rappreſentare la pianta dell'altro fuſo dell'aſſe; e così s'avrà l'intera pianta dell'aſſe. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. LII.

74. *Delineare il profilo dell'aſſe delle ruote d'avanti, che procede nella direzione della ſua lunghezza.*

SOLUZIONE.

1. Si tiri AA per le caſſe de' cannoni Fig. 15.

pie.

Digitalizzato da Google

			pie.	pol.
da {	8	di	3 .	10
	4		3 .	3;

e, tagliate le AC uguali alla C^2 D^2 della *fig. prec.*, s'innalzino dagli punti A, e G ſu AA le perpendicolari AE, CD.

2. Si taglino le AE, e CF uguali alla D^1 D^2 della *fig. prec.*, e le CD di poll. 9, e ſi congiungano le EF, e la DD.,

3. Si taglino di più le DG uguali alla Z^1 O^2 della *fig. prec.*, e le GH d' un calibro; e ſi facciano i rettangoletti GIKH, con prendere le GI di mezzo pollice.

S'avrà in tal modo delineato il profilo cercato. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. LIII.

75. *Delineare il profilo dell' aſſe delle ruote di dietro, che procede pure nella direzione della ſua lunghezza.*

SOLUZIONE.

Fig. 16. 1. Si tiri AA per le caſſe de' cannoni

			pie.	pol.
da {	8	di	3 ,	9
	4		3 .	3;

e,

Digitalizzato da Google

e; tagliate le AB uguali alla L^2 M^2 della *fig.* 14, s'innalzino dagli punti A, e B ſu AA le perpendicolari AC, BD.

2. Si taglino le AC, BE uguali alla M^2 M^2 della *fig.* 14, e le BD di poll.*6.*, e ſi congiungano le CE, e la DD.

3. Si taglino di più le D*F* uguali alla H^2 P^2 della *fig.* 14, e le FG d'un calibro; e ſi facciano i rettangoli GIHF, con prendere le GI di mezzo poll..

S'avrà in tal modo delineato il profilo cercato. Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. LIV.

76. Delineare il profilo d' una delle ruote d' avanti.

SOLUZIONE.

1. Si faccia il rettangolo ABBA, che abbia la lunghezza AA di 1pie.. 6pol., e la larghezza AB per le caſſe de' cannoni Fig.17.

		pol.
da	8	di 4
	4	3 $\frac{1}{2}$;

e, diviſa BB in due parti uguali in O, s'innalzi ſu BB la perpendicolare OE d'un poll..

2. Per E ſi tiri DD parallela a BB;

Digitalizzato da Google

e, tagliate le ED, e le BC ognuna di 4 poll., si descrivano gli archi circolari CD con un raggio uguale alla retta CD.

Darà ABCDDCBA il profilo cercato. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. LV.

77. *Delineare la pianta della medesima ruota.*

SOLUZIONE.

1. Si prolunghino ugualmente le AB ne' punti F per un piede, o per un piede e mezzo; e, congiunta FF, si prolunghi pure OE in P.

2. Si descrivano il cerchio FF col raggio PF, il cerchio GG col raggio PG = OC, il cerchio HH col raggio PH =ED, e 'l cerchio II col raggio PI uguale alla metà di EA della *fig.*15, accresciuta di lin. $1\frac{1}{2}$.

S' avrà in tal modo la pianta cercata. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROBL. LVI.

78. *Delineare il profilo d' una delle ruote di dietro.*

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

1. Si faccia il rettangolo ABBA, che abbia la lunghezza AA di 1 pie. 1 pol., e la larghezza AB per la caſſa de' cannoni Fig. 18.

da	8	di	pol. 3 1/3
	4		3;

e, diviſa BB in due parti uguali in O, s'innalzi ſu BB la perpendicolare OE d' un poll..

2. Per E ſi tiri DD parallela a BB; e, tagliate le ED, e le BC ognuna di poll. 3 1/3, ſi deſcrivano gli archi circolari CD con un raggio uguale alla retta CD.

Darà ABCDDCBA il profilo cercato. Ch' è ciò, che biſognava fare.

PROBL. LVII.

79. Delineare la pianta della medeſima ruota.

SOLUZIONE.

1. Si prolunghino ugualmente le AB ne' punti F per poll. 10, o 11; e, congiunta FF, ſi prolunghi pure OE in P.

2. Si deſcrivano il cerchio FF col rag-

Digitalizzato da Google

gio PF, il cerchio GG col raggio PG = OC, il cerchio HH col raggio PH = ED, e 'l cerchio II col raggio PI uguale alla metà di AC della *fig.* 16, accrescíuta di lin. 1 $\frac{1}{2}$.

S'avrà in tal modo la pianta cercata. Ch'è ciò, che bisognava fare.

PROBL. LVIII.

80. *Delineare il profilo del solajo.*

SOLUZIONE.

Fig. 19. 1. Si faccia il rettangolo ABGF, che abbia la lunghezza AB di 1 pie. . 10 pol. . 6 lin., e la larghezza AF di poll. 2.

2. Si taglino FH, HI, IK ognuna di pol. 1 $\frac{1}{2}$, e GE di poll. 4.

3. Si prolunghino BG in C, finchè sia BC di pol. 9, e AF in L, finchè sia FL d'un poll..

4. Dagli punti H, I, K, E s'innalzino su FG le perpendicolari HM, IN, KO ognuna uguale a FL, e ED = GC, e si congiungano le rette LM, NO, DC.

S'avrà in tal modo delineato il profilo cercato. Ch'è ciò, che bisognava fare.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. LIX.

81. *Delineare la pianta del ſolajo.*

SOLUZIONE.

1. Si tiri la retta PQ = AB della *fig. prec.*, e per P, e Q ſi tirino le SS, RR perpendicolari a PQ. Fig. 20.

2. Si taglino le PS per le caſſe de'cannoni

		pol.	lin.
da 8	di	4 .	9
da 4	di	3 .	0,

e le QR per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 8	di	5 .	6
da 4	di	4 .	0;

e ſi congiungano le SR.

Darà SRRS la pianta cercata del ſolajo. Ch'è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

82. Alle delineazioni delle diverſe ſpezie di caſſe di cannoni fin qui inſegnate do-

Digitalizzato da Google

dovrei ſoggiugnere le delineazioni de' ferri, che l'appartengono; e dovrei altresì ſoggiugnere i diſegni d'ogni coſa: ma dal ciò fare m'aſtengo, e per non entrare in deſcrizioni aſſai minute, e per non moltiplicare aſſai il numero delle tavole. Del reſto i diſegni delle caſſe, delle quali ſi ſono date le delineazioni, e delle diverſe loro parti li troverà ognuno nella Reale Accademia militare; le delineazioni poi de' ferri una colle notizie de' loro peſi ſi poſſono avere da coloro, che ne hanno di sì fatte coſe il particolare incarico.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. IV.

Degli esami da fare su qualunque cassa di cannone già costrutta secondo le misure datene nella delineazione della medesima, per conoscere se è perfetta, o difettosa.

DEFINIZIONE.

83. Chiameremo la cassa d'un cannone *difettosa*, o *perfetta*, secondochè per sua cagione le direzioni de' tiri del cannone possono essere sì, o no sregolate.

AVVERTIMENTO.

84. Appresso si dirà, che ogni cannone ne' tiri rincula; e si dimostrerà che incomincia a rinculare, prima che la palla ne esca fuori.

Digitalizzato da Google

PROBL. LX.

85. *Insegnare il modo d' esaminare se la cassa d' un cannone è perfetta, o difettosa per riguardo de' fianchi.*

SOLUZIONE.

1. S' esplori se i fianchi sono ugualissimi nelle loro lunghezze, nelle diverse larghezze, e nelle loro grossezze; se hanno tali dimensioni secondo le misure stabilite; e se sono ugualmente guerniti de' ferri necessarj. La disuguaglianza in una, o più delle dette cose renderebbe la cassa più grave da una banda, che dall' altra, e ne' tiri produrrebbe un moto più pronto nella cassa da una banda, che dall' altra, e produrrebbe conseguentemente sregolamento nelle direzioni de' medesimi tiri.

2. S' esplori se le mugnoniere sono ugualissime, ugualmente distanti dalle teste de' fianchi, e a distanze giuste dalle medesime teste. Se delle mugnoniere una fosse più incavata dell' altra, o una fosse dell' altra più avanti; in ambi i casi l' asse de' braccialetti del cannone sarebbe inclinato per rispetto della cassa, e in ciascun caso verrebbero sregolate le direzioni de' tiri. Se poi le mugnoniere fossero più in dietro del dovere, il cannone ne' tiri facilmente s' inclinerebbe dalla banda della boc-

Digitalizzato da Google

bocca, e facilmente fregolerebbe pure le loro direzioni.

Quando ne' fianchi della caſſa d'un cannone non v'è alcuno de' difetti notati, è allora tale caſſa perfetta per riſpetto de' fianchi; altrimenti è difettoſa. Ch' è ciò, che biſognava inſegnare.

PROBL. LXI.

86. *Inſegnare il modo d' eſaminare ſe la caſſa d' un cannone ha sì, o no difetti per riguardo delle traverſe.*

SOLUZIONE.

S'eſplori ſe le traverſe ſono agli ſiti ſtabiliti; ſe ognuna è ad angoli uguali cogli due fianchi; e ſe ognuna è della ſtabilita lunghezza. Dalle traverſe deriva la diſtanza de' fianchi; la quale diſtanza ſe è meno, o più del dovere, la caſſa o non è atta a ricevere il cannone, per cui è fatta, o il riceve con poter eſſer poſto più verſo un fianco, che verſo l'altro, e conſeguentemente poſto in modo da potere la caſſa muoverſi più prontamente da una banda, che dall'altra, e fregolare le direzioni de' tiri. Ch'è ciò, che biſognava inſegnare.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. LXII.

87. *Insegnare il modo di esaminare se la cassa d' un cannone ha sì, o no difetti per riguardo delle ruote, e dell' asse.*

SOLUZIONE.

1. Si metta la cassa in modo, che le ruote appoggino sul suolo con parti simili, e che la linea de' contatti sia perfettamente orizzontale.

2. Sulla sommità delle ruote si appoggi una lunga, e ben diritta riga di legno; e coll' ajuto d' un archipenzolo s' esplori, se tale riga è sì, o no orizzontale.

Se si trova la riga essere orizzontale, le ruote sono allora d' uguali altezze: altrimenti hanno disuguaglianza nelle altezze; e tale disuguaglianza delle ruote sregolarebbe le direzioni de' tiri, e per la situazione inclinata, che avrebbe sulla cassa il cannone, e per la facilità al movimento maggiore con una ruota, che coll' altra.

3. S' esplori se i fusi dell' asse vanno con uguali venti negli occhi de' barili sì, o no. La disuguaglianza di tali venti sregolarebbe pure le direzioni de' tiri; e perchè cagionarebbe qualche inclinazione al cannone sulla cassa, e perchè renderebbe una ruota più fa-

Digitalizzato da Google

facile al movimento dell' altra. Ch' è ciò, che bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO.

88. Fatta l' esposta operazione riguardo alle ruote, senza mutare la situazione della cassa sta bene esplorare, se i punti più bassi delle due mugnoniere sono orizzontali; il che si farà dell' istesso modo, che s' è proceduto per conoscere, se sono orizzontali i punti più alti delle due ruote. Una sì fatta operazione ci farà conoscere, se i fianchi, esplorati già senza difetti, vanno ugualmente incastrati nell' asse.

PROBL. LXIII.

89. *Insegnare il modo d' esaminare se la cassa d' un cannone porta il cannone montato su di essa nella giusta situazione.*

SOLUZIONE.

1. Si metta la cassa in modo, che le ruote appoggino sul suolo con punti simili, e che la linea de' contatti sia perfettamente orizzontale.

2. Si determinino i punti più alti della fascia alta di culatta, e d' una delle fasce alte della gioja, e 'l punto d' un lato della traversa della coda, esprimente la sua lun-

Digitalizzato da Google

lunghezza, che divide tale lato in due parti eſattamente uguali; e, notati diligentemente tali punti, ſi laſci la culatta del cannone appoggiare immediatamente ſulla traverſa corriſpondente.

3. Si faccia tenere colle mani da due un filo teſo, che paſſi per gli due punti notati ſul cannone, e un' altro filo pendente da una mano pure con un peſo nell' eſtremo inferiore ſi faccia radere il primo filo, , e 'l lato della traverſa della coda, in cui ſta ſegnato il terzo punto.

Se il ſecondo filo incontra il lato della detta traverſa nel punto notato, la caſſa allora porta il cannone montato ſu di eſſa nella giuſta ſituazione; altrimenti lo porta montato fuori della giuſta ſituazione. Ch' è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

90. Il riferito eſame ſembra non eſſer neceſſario, quando s' è conoſciuto non eſſervi difetto alcuno nè nella caſſa, nè nel cannone per riguardo de' braccialetti: nondimeno conviene ſempre farlo; perchè può la non giuſta ſituazione del cannone ſulla ſua caſſa derivare da difetti della caſſa, o de' braccialetti, o d' entrambe tali coſe sì piccioli, che ne' detti eſami non ſi rendano ſenſibili. Un sì fatto eſame intanto quanto viene traſcurato dagli artiglieri, altrettanto è im-

è importante per fare i tiri diritti. Quando il cannone non è nella giusta situazione sulla sua cassa, nell'incominciare il suo rinculo spigne la cassa con qualche obbliquità, e tale obbliquità dee sregolare le direzioni de' tiri.

AVVERTIMENTO II.

91. Quando cogli espositi esami si conosce avere una cassa di cannone qualche difetto, conviene emendarlo; acciò possa ella esser adoperata senza timore di fare per sua cagione de' tiri errati, e conseguentemente inutili.

CAP. V.

S' insegnano alcune operazioni, che spesso occorre di fare relativamente agli cannoni.

PROBL. LXIV.

92. *Rappresenti la fig.* 21 *un cannone mon-* Fig. 21.
tato sulla sua cassa, insegnare il modo di toglie-
re la ruota A, senza smontare il cannone.

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

1. Si prepari con larghi cunei, o con altri legni, o con pietre in B un appoggio all'asse, e s'innalzi diritto sotto l'asse, finchè si può.

2. Si situi l'ordigno C, chiamato la *scaletta*, a picciola distanza dall'estremo D dell'asse, e si situi con mettere il suo chiavistello di ferro in sito conveniente a somministrare un punto d'appoggio alla leva, colla quale si deve l'asse alquanto innalzare dall'estremo D.

3. Colla leva DE s'innalzi alquanto il detto estremo D dell'asse; e in tale stato si mantenghi l'asse, finchè s'accresca in altezza l'appoggio B a segno, che, lasciato l'asse appoggiare su di lui, possa la ruota restare alquanto sollevata dal suolo.

4. Lasciato l'asse appoggiare sull'appoggio B, e allontanata la scaletta, si tolga la ruota.

S'avrà in tal modo eseguita l'operazione proposta di fare. Ch'è ciò, che bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO I.

93. L'esposta operazione si fa e quando si tratta di dover cambiare la ruota, o perchè è ella patita, o perchè non è della giu-

Digitalizzato da Google

giusta grandezza, e quando occorre di dover smontare dalla cassa il cannone, o montare su di lei, non essendovi la capra, come si dirà qui appresso. Però in ambi i casi, applicata all' asse la ruota, che vi si deve applicare, si deve di nuovo innalzare coll' istesso artifizio l' estremo dell' asse, acciò si tolga l' appoggio fattoli, e, tolto l' appoggio, si deve lasciar la cassa appoggiare sul suolo colla ruota applicatavi.

AVVERTIMENTO II.

94. Se manca la detta scaletta, alla leva si proccura un punto d' appoggio co' legni, o con pietre.

AVVERTIMENTO III.

95. Si noti che nell' inverno alle ruote delle casse de' cannoni, che stanno esposte alle ingiurie della stagione, una volta al mese almeno conviene darle una mezza rivoluzione, acciò l' acqua non si fermi sempre nelle medesime parti, e penetri sempre ne' medesimi fori delle istesse gaviglie, che a lungo andare le infradicierebbe. Per dare intanto a ciascuna delle dette ruote il detto movimento, basta solamente innalzare alquanto l' estremo dell' asse coll' artifizio già insegnato, senza mettere appoggio alcuno

Digitalizzato da Google

no all'asse da dietro la ruota.

PROBL. LXV.

96. Insegnare il modo di montare qualunque cannone sulla sua cassa coll' ajuto della capra.

SOLUZIONE.

Fig.22. 1. Si situi la capra intorno al cannone colla gamba AB ad ugual distanza dalle altre due AC, AD, e a distanza all' altezza delle ruote della cassa di circa un piede maggiore di quella delle medesime ruote.

2. Si faccia una fune con un estremo girare prima per tre volte intorno del cilindro EF, e poscia per tutte le carrucole, come apparisce nella figura, ligando finalmente tale estremo all' anello G della cassa delle carrucole inferiori; e di più, inseriti ne' manichetti del cannone reali, o fatti con un pezzo di fune i ganci pendenti dalla detta cassa, si faccia la fune stirare, e in tale stato sempre tenere da uno, seduto sul suolo in O a qualche distanza dalla capra.

3. Con quattro manovelle, a due a due a vicenda conficcate ne' fori, che vi sono nel cilindro EF, e tolte dagli medesimi, si faccia girare tale cilindro, facendosi per volta da due manovelle cir-

Digitalizzato da Google

circa un quarto di rivoluzione; e nell'istes-
so tempo la fune, che si va sviluppando dal detto cilindro, si faccia tirare a se da chi deve in O tenerla sempre stirata. In tal modo il cannone si va sollevando sul suolo.

4. Una sì fatta operazione si faccia proseguire innanzi, finchè si vegga il cannone giunto ad un' altezza alquanto maggiore di quella della cassa: s' avverta però che il cannone, durante tale operazione, con una leva, tenuta introdotta nella sua anima, si deve sempre andar mantenendo in modo, che non s' accosti più alla gamba AC della capra, che alla gamba AD.

5. Giunto il cannone alla conveniente altezza, con una cordicella si lighi bene l' ultimo tratto della porzione della fune, che gira per le carrucole con qualunque degli altri, acciò possa il cannone alla detta altezza restare immobile per quanto bisogna.

6. Ciò fatto, s'introduca prima la cassa sotto la capra in sito tale, che possa il cannone, con esser calato, andare a sedere co' braccialetti nelle mugnoniere; e poscia, sciolti i due detti tratti della fune, si faccia da chi è in O a poco a poco allentare la fune, e da un altro co' mani a poco a poco svolgere i giri, che si trovano della medesima intorno al cilindro EF, finchè si vegga il cannone sedere sulla cassa co' braccialetti nelle mugnoniere.

7. Finalmente, allentata interamente la fune, e disobbligati i ganci dagli manichet-

Digitalizzato da Google

ti del cannone, ſi ſcomponga la capra, e ſi tolga via da ſul cannone.
Sarà allora terminata l' operazione propoſta di fare. Ch' è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO.

97. Non mi prendo la pena d' inſegnare il modo di ſmontare un cannone dalla ſua caſſa coll' ajuto della capra, eſſendo una sì fatta operazione facile a comprenderſi da chiunque ha compreſo il modo di montarlo. Nè mi prendo la pena d' inſegnare in che modo ſi può peſare un cannone coll' ajuto pure della capra, e d' una conveniente ſtadera; potendoſi intendere tale operazione
Fig. 23. col ſolo ajuto della *fig.* 23, che la rappreſenta. Soggiugniamo intanto che non ſempre ſi ha pronta la capra, nè ſempre ſi può ella adoperare per montare un cannone ſulla ſua caſſa, o ſmontarlo dalla medeſima: anzi ſpeſſo accade in campagna di dover eſeguire sì fatte operazioni ſenza la detta macchina. Come ſi debba operare in sì fatto caſo, s' inſegnerà ne' ſeguenti probl.. Perciò ſia il

PROBL. LXVI.

98. *Inſegnare il modo di montare un cannone ſulla ſua caſſa, ſenza l'ajuto della Capra.*

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

1. Si metta la caſſa in conveniente ſituazione, e diſtanza dal cannone; e ſi tolga da lei, ſecondo s' è già inſegnato, la ruota, ch' è dal lato, che riſguarda il cannone.

2. Si vada a poco a poco inclinando la caſſa dal lato del cannone, finchè l'eſtremo corriſpondente dell' aſſe appoggi o ſul ſuolo, o ſulla fronte del barile della ruota tolta, e diſteſa ſull' iſteſſo ſuolo. S' avverta intanto che, per andare inclinando a poco a poco la caſſa, conviene coll' ajuto della detta ſcaletta, o d' altra coſa ſimile, e d' una leva andare a poco a poco ſollevando alquanto l' eſtremo dell' aſſe, e diminuendo in altezza l' appoggio dato all' aſſe per togliere la ruota. E s' avverta altresì che, quando l' eſtremo dell' aſſe s' appoggia ſul ſuolo, vi s' intramette tra tale eſtremo, e 'l ſuolo un cuneo di legno, o altra coſa ſimile, acciò non poſſa egli penetrare nel terreno.

3. Si ſituino due robuſti, e lunghi correnti, appoggiati co' loro eſtremi da una banda ſul ſuolo, e dall' altra ſul fianco della caſſa, che riſguarda il cannone, e ſi ſituino in modo, che facciano l' uffizio di piano dolcemente inclinato, per cui poſſa eſſere comodamente ſalito il cannone, e por-

BIBLIOTH DE LA VILLE DE LYON

Digitalizzato da Google

tato nella situazione, che deve avere sulla cassa.

4. Si lighino gli estremi di due funi dall' altra banda della cassa in corrispondenza de' correnti, legandone una a una corrispondente gaviglia della ruota, e l' altra al fianco istesso della cassa; e tali funi si facciano correre allato de' correnti dalla parte esterna; e, dopo averle passate per sotto il cannone, e fatti intorno ad esso due giri, se è assai pesante, si facciano ritornare in dietro verso i siti delle dette ligature, e stirare da due uomini situati dall'altra banda della detta cassa.

5. Si vada il cannone con leve appoggiate co' loro estremi inferiori al suolo da una banda spignendo, e dall'altra banda tirando colle dette funi. Anderà il cannone in tal modo a poco a poco salendo su per l' inclinazione de' correnti.

6. Se accade che il cannone, giunto a certa altezza, non possa ricevere più sufficiente spinta dalle leve; s' innalzino prima ugualmente più, o meno, secondo il bisogno l' esige, coll' ajuto di leve gli estremi inferiori de' correnti, e sotto di essi si mettano de' cunei, e poscia si prosegua la detta operazione, finchè il cannone giunga agli estremi superiori de' medesimi correnti.

7. Giunto il cannone nel detto luogo, si faccia cadere sulla cassa, con fare innalzare ugualmente gli altri estremi de' corren-

Digitalizzato da Google

renti, se si conosce potervi cadere nella giusta sua situazione; il che s' arguisce dal braccialetto, che deve andare nella mugnoniera di dietro, il quale, prima di far cadere il cannone, deve essere dalla parte superiore, e in sito verticale. Altrimenti si dia al cannone prima negli estremi superiori de' correnti la detta situazione con allentare ora una delle funi, e ora l' altra, e con far andare il cannone ora in dietro, e ora avanti, ora dalla banda della culatta, e ora dalla banda della gioja, e poscia del modo già detto si faccia cadere sulla cassa.

8. Caduto il cannone sulla cassa, si tolgano le funi, e i correnti, e s' innalzi a poco a poco l' asse dal suo detto estremo; facendovi nell' istesso tempo mettere del sostegno di là dal fuso, e facendolo tale sostegno a poco a poco accrescere, finchè possa essere all' asse applicata un' altra volta la ruota.

9. Finalmente si applichi all'asse la detta ruota; e, innalzato alquanto di nuovo l' asse dal suo estremo, si tolga il sostegno postovi, e si lasci la cassa appoggiare sul suolo colla ruota.

S' avrà in tal modo fatta l' operazione proposta di fare. Ch' è ciò, che bisognava insegnare.

Digitalizzato da Google

PROBL. LXVII.

99. Insegnare il modo di smontare un cannone dalla sua cassa, senza l' ajuto della capra.

SOLUZIONE.

1. Si tolga dalla cassa una ruota; s' inclini la cassa; e s'applichino i correnti, come s' è insegnato nel probl. prec..

2. Aperte le mugnoniere, coll' ajuto di leve si vada a poco a poco innalzando il cannone ora d'avanti, e ora da dietro, e sotto si facciano mettere de' cunei; e tale operazione si prosegua, finchè il cannone sia non solamente co' braccialetti fuori delle mugnoniere, ma anche superiore alle teste de' perni, e a tiro d' essere rivolto sugli correnti.

3. Coll' ajuto di leve, appoggiate al fianco di dietro, si roveści il cannone su i correnti, e si lasci per l' inclinazione de' medesimi cadere sul suolo.

S' avrà in tal modo eseguita l'operazione proposta di fare. Ch' è ciò, che bisognava insegnare.

Digitalizzato da Google

PROBL. LXVIII.

100. *Insegnare il modo di fare per un cannone la* Spianata, *o sia il letto di tavoloni, sul quale va egli appoggiato colla sua cassa, e si muove ne' spari.*

SOLUZIONE.

1. Si prenda un corrente di legno di figura d'un parallelepipedo rettangolo, lungo piedi 18, o 20, e con base quadrata di 5 poll. di lato, e si metta sul terreno nel sito EF, che deve avere secondo la lunghezza la linea di mezzo della spianata da fare; e si metta con andarsi da E verso F, cioè d'avanti verso dietro innalzando nella ragione di mezzo pollice a piede. S'avverta che la superficie superiore di tale corrente deve essere 2 pollici sotto la superficie della spianata da fare; e perciò alle volte occorre di mettere il corrente nel suolo, che si ha; alle volte occorre di farvi prima un solco colla zappa nel terreno della profondità, che il bisogno esige; e alle volte occorre di mettervi della terra prima sotto di esso. Sempre però il detto corrente deve sedere bene sul terreno, e su terreno duro, o reso tale a colpi di pestoni. Fig. 24.

2. Si segnino sul terreno le rette AA, BB a squadra colla direzione del corrente EF;

Digitalizzato da Google

e, misurate le orizzontali EA di pie. $4\frac{1}{2}$, e le orizzontali FB di pie. 9, si segnino anche di tali orizzontali i punti di mezzo G, e H.

3. Si prendano altri correnti di simil figura al già detto; e, tagliatine due della lunghezza AB, e due altri della lunghezza GH, si situino nelle direzioni AB, GH del modo, che s' è situato il primo nella direzione FE: avvertendo che tutti debbono correre colle loro superficie superiori nel piano della superficie superiore del corrente EF, e conseguentemente in un piano, che sia orizzontale da destra a sinistra, e che vada d'avanti verso dietro inalzandosi nella detta ragione.

4. Ne' siti, che la fig. dimostra, si conficchino nel terreno saldamente de' pezzi di legno aguzzi, acciò i detti correnti venghino da essi mantenuti maggiormente immobili.

5. Tra gli correnti s' uguagli la terra, con toglierne della superflua, o con metterne della mancante; e, bagnata se occorre, si batta bene con pestoni di legno, finchè s' abbia un sodissimo, e perfettissimo piano, che corra tutto a pari delle superficie superiori de' correnti.

6. Si preparino de' tavoloni larghi un piede, e grossi due pollici; e, tagliati in modo da poterli adattare l' uno appresso l' al-

altro alla figura del trapezio ABBA, ſi diſpongano l'uno appreſſo l'altro ſul detto piano, con far sì che vadano ben conneſſi tra loro, e ben inchiodati ſu gli correnti con chiodi di ferro, o, in mancanza di eſſi, di legno, e inchiodati in modo, che le teſte de' chiodi non ſporgano fuori della ſuperficie de' tavoloni.

7. Finalmente il terreno, ch'è intorno alla ſpianata per la diſtanza almeno di uno, o due piedi, ſi renda, ſe non l'è, ben battuto, e che corra a pari dell'iſteſſa ſpianata; e in fronte della ſpianata ſi metta un corrente, come appariſce nella *fig.*25, della groſſezza degli altri adoperati, o di qualunque altra groſſezza maggiore, e lungo quanto baſta per impedire le ruote della caſſa del cannone di poter andare innanzi; e di più tale corrente, detto il *battente*, ſi freni dalla parte d'avanti con due pezzi di legno aguzzi, conficcati ſaldamente nel terreno; purchè non venghi frenato da qualche riparo, che vi ſia di fabbrica, o di terra. Fig.25.

S'avrà in tal modo fatta la ſpianata cercata. Ch'è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

101. Le ſpianate agli cannoni ſi fanno, acciò le ruote delle loro caſſe ne' ſpari non penetrino nel terreno, e facciano ſregolare le

Digitalizzato da Google

le direzioni de' tiri. La forma poi, che ſi dà loro, e l' inclinazione ſono neceſſarie, l'una acciò il cannone poſſa colla ſua caſſa eſſere ſempre ſulla ſpianata in qualunque direzione, che potranno farſi con eſſo de'tiri, e l' altra acciò poſſa il cannone rinculare ne' ſpari per quanto baſta ad eſſere comodamente caricato, e poſsa con facilità eſser rimeſſo dopo caricato al ſuo luogo. Finalmente l' altezza nella ſpianata viene regolata dal biſogno.

AVVERTIMENTO II.

102. Si noti che quando i tiri d' un cannone debbono eſſere ſempre diretti a un' iſteſſo punto, la ſpianata allora ſi può fare ugualmente larga nella fine, che nel principio.

AVVERTIMENTO III.

103. Si noti anche che le miſure date circa le groſſezze de' correnti, e de' tavoloni, non ſi ſono date perchè non ſi poteſſero variare, ma per poter coſtruire le ſpianate comode ad eſſer traſportate, dove il biſogno dell' Artiglieria il richiede. E ſebbene le ſpianate coſtrutte co' correnti, e tavoloni delle groſſezze già dette ſieno attiſſime a reſiſtere a cannoni di qualunque peſo, non eſſendovi ſotto di eſſi vuoto di

Digitalizzato da Google

ſorte alcuna: niente però offende che ſia coſtrutta una ſpianata con correnti, e tavoloni di groſſezze maggiori. Il coſtruirle intanto con dare agli correnti, e agli tavoloni groſſezze aſſai maggiori delle dette, è l' iſteſſo che accreſcere inutilmente e la ſpeſa, e la difficoltà in traſportarle ne' biſogni.

AVVERTIMENTO IV.

104. Si noti di vantaggio che i tavoloni nelle ſpianate conviene inchiodarli ſu i correnti; altrimenti ſi curvano dove per un verſo, e dove per un altro, e rendono le ſpianate difettoſe. E finalmente ſi noti che, quando ſi ha terreno aſſai duro, ſi può la ſpianata allora fare co' ſoli tavoloni ſenza correnti; e tal volta in biſogni urgenti una ſpianata ſi fa con pochi tavoloni, poſti altri ne' ſiti delle ruote, e altri nel ſito, ſu cui la coda della caſſa s' appoggia, e ſi muove.

Digitalizzato da Google

CAP. VI.

Degli ſtrumenti da caricare, e ſcaricare i cannoni, e delle loro delineazioni.

DEFINIZIONE I.

105. Si chiama *Lanata* lo ſtrumento AB, che porta in uno de' ſuoi eſtremi adattato un pezzo di pelle di caſtrato ricco di peli.

AVVERTIMENTO.

Fig.26. 106. Sparato un cannone, un artigliere v' introduce fin nel fondo dell' anima la lanata, e un altro chiude il focone. Il primo, con tirare la lanata fuori, puliſce l'anima del cannone, e 'l ſecondo, col tenere chiuſo il focone, fa che nell'anima ſegua un tal quale vuoto nel tempo, che ſi tira la lanata, e che conſeguentemente s' eſtingua qualche parte dello ſtoppaccio, che vi può eſſere reſtata acceſa. E perciò la lanata ſerve e per pulire l'anima del cannone dopo lo ſparo, e per far eſtinguere del fuoco in eſſa, ſe mai ve n' è reſtato.

DE.

Digitalizzato da Google

DEFINIZIONE II.

107. Si dice *Cucchiaja* lo ſtrumento AB, Fig.27. che porta in uno de' ſuoi eſtremi una cucchiaja di rame, fatta a guiſa d' un canale cilindrico.

AVVERTIMENTO.

108. Serve la cucchiaja a diverſi uſi. I. Colla cucchiaja ſi carica il cannone, quando non ſi fa uſo de' cartocci. Si mette la carica di polvere nella cucchiaja, e colla cucchiaja ſi porta ella fino al fondo dell' anima, e vi ſi roveſcia. Per non avere intanto la neceſſità di peſare ogni volta la carica della polvere, la cucchiaja ſi fa a miſura, cioè della grandezza neceſſaria da contenere la giuſta carica, o la ſua metà. II. Colla cucchiaja ſi conoſce, ſe un cannone è carico. III. Quando ſi vuole ſcaricare un cannone colla cucchiaja, ſi ſmuove prima la palla, e, laſciata cadere la palla, coll'iſteſſa cucchiaja ſi cava fuori la polvere. IV. Finalmente colla cucchiaja ſi tirano da dentro l' anima del cannone le immondezze, quando ve ne ſono, e le pietre cadutevi, o buttatevi dentro.

Digitalizzato da Google

DEFINIZIONE III.

Fig.28. 109. Chiameremo *Stivadore* lo ſtrumento di legno AB, che ſerve per calcare gli ſtoppacci.

DEFINIZIONE IV.

Fig.29. 110. Si chiama *Cavaſtracci* lo ſtrumento AB, che conſiſte in un' aſta di legno armata in un eſtremo di ferro con una, o due lunghe, e robuſte punte avvolte in linee ſpirali, e che s' adopera per cavar fuori del cannone carico i ſtoppacci, quando occorre.

DEFINIZIONE V.

111. Si dirà d' ognuno de' detti ſtrumenti *Aſta* il lungo, e ſottile cilindro di legno, che ſerve per maneggiarli, e farne uſo. Si dirà poi d' ognuno de' tre primi *Zocchetto* il pezzo di legno più groſso, in cui va intruſa l' aſta.

AVVERTIMENTO I.

112. Si noti che le aſte de' detti ſtrumenti debbono farſi di faggio, e che i zocchetti debbono eſſere di legno dolce, e nello ſtivadore deve eſſere d' olmo.

AV-

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO II.

113. Si noti pure che per eſeguire le delineazioni de' medeſimi ſtrumenti conviene fare prima due ſcale proporzionate alle grandezze de' diſegni da fare, una ch'eſprima piedi, poll., e lin., e l' altra, ch'eſprima relativamente alla prima due, o tre calibri della palla del cannone, uno de' quali deve eſſere diviſo in 48 parti uguali. Onde per calibri nelle ſeguenti delineazioni intenderemo ſempre i calibri delle palle, e non già de' cannoni.

PROBL. LXIX.

114. *Delineare il zoccbetto della lunata per qualſiſia cannone, e gli fori, cbe l' appartengono.*

SOLUZIONE.

1. Su d'un foglio di carta ſi tiri AB = calib. 1 $\frac{1}{2}$, e da lei ſi tagli BC = $\frac{1}{2}$ del calib.. Fig. 30.

2. Per A, B, e C ſi tirino le DD, EE, FF perpendicolari ad AB; e, tagliate sì le AD, che le BE ognuna = $\frac{1}{3}$ del calib., ſi congiungano le DE.

3. Si taglino sì le DG, che le EG, ciaſcuna = $\frac{1}{8}$ del calib., e ſi deſcrivano gli ar-

Digitalizzato da Google

archi circolari GG con un raggio uguale alla corda di qualunque di tali archi.

S' avrà in tal modo delineato il zocchetto della lanata.

4. Si taglino le CH ognuna = $\frac{5}{48}$ del calib., e le AI ognuna = $\frac{6}{48}$ del calib., e si congiungano le IH.

Darà IHHI la delineazione del foro del zocchetto, in cui va intruso un estremo dell' asta.

5. Finalmente si divadano le DF in due parti uguali ne' punti L; e tagliate le LM, e le LN ognuna di lin. 1. $\frac{1}{2}$, si congiungano le MN.

Darà MNNM la delineazione dell' altro foro, che deve ricevere un chiodo di legno, per mantenere unita l' asta al zocchetto. Ch' è quanto bisognava fare.

AVVERTIMENTO.

115. Si noti che intorno al zocchetto della lanata già delineato va posta la pelle in un pezzo, e vi va con piccioli chiodi di ferro ben adattata. E si noti altresì che l' asta della lanata deve avere il diametro di $\frac{1}{4}$ del calib., e la lunghezza 2 piedi di più di quella dell' anima del cannone.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. LXX.

116. *Delineare la lamina di rame, colla quale si fa la cucchiaja per qualsivoglia cannone.*

SOLUZIONE.

1. Su d' un foglio di carta si tiri la retta AE, e da lei si taglino AB = $\frac{3}{4}$ del calib., e BC, CD, DE ognuna = 1 calib., DF = $\frac{6}{48}$ del calib., e DO = $\frac{1}{48}$ del calib.. Fig. 31.

2. Per A, B, e F si tirino le HH, II, GG perpendicolari ad AE; e, tagliate sì le AH, che le BI ognuna = calib. 1 $\frac{2}{3}$, si congiungano le HI.

3. Col centro O, e col raggio OE si descriva l'arco circolare GEG; e, tagliate le BP = FG, si congiungano le PG.

4. Finalmente si taglino le PK = PI, e si descrivano gli archi circolari IK con un raggio uguale alla corda d' uno de' medesimi archi.

S' avrà la delineazione della lamina di rame cercata. Ch' è ciò, che bisognava fare.

Digitalizzato da Google

PROBL. LXXI.

117. *Delineare il zocchetto della cucchiaja, e 'l ſuo foro per ricevere un eſtremo dell' aſta*

SOLUZIONE.

Fig. 32. 1. Su d'un foglio di carta ſi tiri AD; e da lei ſi taglino AB, BC, CD, ognuna $= \frac{1}{2}$ del calib., e ſi divida BC in due parti uguali in E.

2. Per A, B, E, C, e D ſi tirino indefinitamente le KK, FF, GG, LL, HH perpendicolari ad AD; e, tagliate le BF, e le DH ognuna uguale ad AB, ſi congiungano le FH.

3. Si taglino e le BI, e le AK ognuna $= \frac{1}{3}$ del calib., e ſi congiungano le KI.

4. Si taglino e le GM, e le HN ognuna $= \frac{1}{4\frac{1}{8}}$ del calib., e ſi congiungano le MN.

5. Si deſcrivano gli archi circolari IG con un raggio uguale alla corda d' uno di eſſi.

Darà MNNM la delineazione della parte del zocchetto, intorno a cui va con chiodetti di rame avvolta la parte della lamina di rame, rappreſentata da HIIH nella *fig. prec.*; la quale lamina colla ſua groſſezza verrà a pari nel zocchetto delle linee, che rappreſentano GH, GH; e darà IKKI

il

Digitalizzato da Google

il collo dell'istesso zocchetto, il quale va ornato con farvi da B verso A i seguenti membretti colle larghezze qui sotto notate in parti 48me. del calib., senza che i listelli abbiano sporti; cioè

Membretti	*Larghezze*
Un listello	2
Un mezzo cordone	5
Un listello	2
Un cavetto	8
Un listello	2
Un mezzo cordone . . .	5
Un listello	2.

6. Finalmente si taglino le CO ognuna $= \frac{5}{48}$ del calib., e le AP ognuna $= \frac{6}{48}$ del calib., e si congiungano le PO.

Darà POOP la delineazione del foro, in cui va intruso un estremo dell' asta, che deve essere dell'istessa lunghezza, e larghezza di quella della lanata, e deve tenersi unita al zocchetto con un chiodo di legno posto nel mezzo del medesimo. Ch'è quanto bisognava fare.

PROBL. LXXII.

118. *Delineare il zocchetto dello stivadore per qualsivoglia cannone.*

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

Si faccia la delineazione del zocchetto della cucchiaja, ſenza tirarvi le linee MN.

Rappreſenteranno IGHHGI il corpo del zocchetto, e IKKI il ſuo collo coll'ornato, e POOP il foro da ricevere un eſtremo dell'aſta, la quale deve eſſere un piede più lunga di quella della cucchiaja.

Ch'è ciò, che biſognava fare.

PROBL. LXXIII.

119. Delineare il Cavaſtracci.

SOLUZIONE.

Fig. 33. 1. Si tiri ſu d'un foglio di carta la retta AB = $\frac{2}{3}$ del calib.; e, diviſa AB in due parti uguali in E, da E s'innalzi ſu AB la perpendicolare indefinita EF.

2. Da EF ſi taglino EG = $\frac{1}{+8}$ del calib., e le GH, HF ognuna = $\frac{1}{4}\frac{3}{8}$ del calib.; e, tirate per F, H, G le II, KK, MM perpendicolari ad EF, e tagliate le GM ognuna = $\frac{5}{4}\frac{-}{8}$ del calib., e le FI ognuna = $\frac{6}{4}\frac{-}{8}$ del calib., ſi congiungano le IM, e ſi prolunghino in Q.

3. Si taglino le IN ognuna = $\frac{1}{4}\frac{-}{8}$ del calib.; e per gli punti N ſi tirino le NO parallele alle IM.

Rap-

Digitalizzato da Google

Rappreſenteranno MQQM la parte maſſiccia di ferro, KMMK la parte del ferro, che ha la cavità rappreſentata da POOP, nella quale cavità va inſerita l'eſtremo dell' aſta, e KPNI, KPNI le due codette di ferro, larga ognuna $\frac{4}{48}$ del calib., e che vanno inchiodate all'aſta con 3 chiodetti in ognuna.

4. Nel quadrato ABCD ſi deſcrivano in direzioni contrarie le due ſpirali, che ſi veggono deſcritte.

Rappreſenteranno tali ſpirali la parte ſpirale del cavaſtracci.

5. Finalmente ſi faccia la delineazione dell'ornato della parte maſſiccia di ferro, con rappreſentarvi da E verſo G i ſeguenti membretti colle larghezze qui ſotto notate in parti 48me. del calibro, e cogli ſporti corriſpondenti dalle linee MQ, cioè

Membretti	*Larghezze*	*ſporti*
Un liſtello . . .	1 $\frac{1}{2}$	il ſuo quadrato
Un mezzo cordone . .	6	
Un liſtello . . .	1 $\frac{1}{2}$	il ſuo quadrato.

S'avrà in tal modo delineato l'intero cavaſtracci, che porta un'aſta dell'iſteſſa groſſezza di quella della cucchiaja, e alquanto più corta.
Ch'è quanto biſognava fare.

Digitalizzato da Google

CAP. VII.

S' insegnano i modi di fare gli Stoppini, gl' Imbutini, la Miccia, i Cartocci, e di caricare, e scaricare qualunque cannone.

DEFINIZIONE I.

120. Chiamiamo *Stoppini* alcuni lucignoli di bombace preparati con polvere, per servire ne' foconi de' cannoni ad accenderne con prontezza le cariche.

DEFINIZIONE II.

121. Diciamo *Imbutini* alcuni piccioli imbuti di latta ripieni di polvere, per servire anche ne' foconi de' cannoni ad accenderne con prontezza le cariche.

DEFINIZIONE III.

122. Si dice *Miccia* una fune preparata con certa concia, che s'adopera per attaccar fuoco agli cannoni.

DE-

Digitalizzato da Google

DEFINIZIONE IV.

123. Si chiama *Cartoccio* la carica d'un cannone colla palla, o ſenza, chiuſa in pergamena, in carta regale, in ſaja, o in altre coſe ſimili, e chiuſa da poter eſſer in tal modo facilmente introdotta nell'anima del cannone, e facilmente ſpinta nel fondo della medeſima.

PROBL. LXXIV.

124. *Inſegnare il modo di fare gli ſtoppini.*

SOLUZIONE.

1. Si preparino de' lucignoli a tre fili di bombace della più fine, e fili ſenza nodi, e ſenza lordura.

2. In una conveniente quantità d'acqua ſi metta tanta polvere ſottilmente peſta, e paſſata per ſtaccio fine, quanta ne biſogna per renderla, agitata, un'acqua nera.

3. In tale acqua nera ſi tuffino i lucignoli già preparati, e più volte, cavati fuori dell'acqua, ſi ſtringano tra le mani, e di nuovo ſi tuffino nell'acqua, finchè ſi conoſca d'eſſerſi tra le parti della bombace inſinuate coll'acqua le ſottili parti della polvere.

Digitalizzato da Google

4. Si prenda una porzione di polvere proporzionata alla quantità de' detti lucignoli; e, dopo d' averla competentemente peſtata, ſi ſtemperi con tant' acqua, quanta ſe ne conoſce ſufficiente a fare una maſſa liquida tale, che uno de' detti lucignoli, immerſo in eſſa, poſſa eſſerne tirato fuori per uno eſtremo ſufficientemente coperto.

5. S' immergano in tale maſſa liquida uno dopo l' altro i detti lucignoli; e ognuno, con eſtrarlo dalla medeſima maſſa, ſi faccia paſſare per un foro circolare, fatto in una laminetta d' ottone, o di latta, che ſi tiene con una mano, acciò venghino tutti uguali in groſſezza, e ugualmente coperti di polvere in tutta la loro lunghezza.

6. Finalmente da mano in mano, che ſi vanno i detti lucignoli tirando pel detto foro, ſi vadano ſoſpendendo con un eſtremo a chiodi; e così ſi laſcino, finchè ſieno interamente aſciutti.

S' avranno in tal modo i ſtoppini cercati. Ch' è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

125. Comunemente ſi fa la detta maſſa non liquida, ma ſufficientemente conſiſtente, e ſi fanno gli ſtoppini con andare mettendo a poco a poco tale maſſa nella pianta d' una mano, e con andar tirando per entro di eſſa, tenuta ſtretta nell' iſteſſa mano,

Digitizzato da Google

no, gli lucignoli l'uno dopo l'altro coll'altra mano. Però in tal modo gli ſtoppini non rieſcono d'uguali groſſezze, nè ugualmente coperti di polvere nell'intera loro lunghezza, e conſeguentemente non rieſcono ugualmente vigoroſi.

AVVERTIMENTO II.

126. Sogliono taluni adoperare l'acquavite in vece dell'acqua; luſingandoſi di dare agli ſtoppini coll'acquavite maggior prontezza nel propagare l'accenſione da un eſtremo all'altro, quando vengono acceſi. Ma avendone io fatto e coll'acqua ſemplice, e coll'acquavite, non vi ho in eſſi riconoſciuto diverſità ſenſibile nel propagare l'accenſione da un eſtremo all'altro; forſe perchè l'acquavite col ſvaporare perde ogni ſuo vigore.

AVVERTIMENTO III.

127. Si fa uſo de' ſtoppini ne' cannoni in accendere tal volta le loro cariche coll'ajuto di eſſi; il che ſi fa a queſto modo. S'introduce nel focone del cannone da ſparare un pezzo di ſtoppino, e pezzo tale, che giunga con un eſtremo alla carica, e coll'altro eſtremo per l'intervallo di circa un pollice fuori del cannone. Dando fuoco all'eſtremo eſterno dello ſtoppino, l'accenſio-

Digitalizzato da Google

ſione ſi propaga velociſſimamente all' altro eſtremo, e velociſſimamente ſi comunica alla carica del cannone, e ne produce lo ſparo.

PROBL. LXXV.

128. *Inſegnare il modo di fare gl' imbutini.*

SOLUZIONE.

1. Si preparino de' piccioli imbuti di latta con cannoncini atti a poter entrare per poco tratto ne' foconi de' cannoni.

2. Si riempiano tali imbutini di polvere peſta, leggiermente battuta, laſciandovi in ognuno nella direzione dell'aſſe un ſottile vano conico più ſtretto, dove il cannoncino dell' imbutino è più largo, è più largo, dove l' iſteſſo cannoncino è più ſtretto; il che ſi fa con tenere nel riempire l' imbutino un ſottile ferro conico introdotto per la parte più ſtretta del detto cannoncino, e con andarvi dalla parte più larga introducendo a poco a poco la polvere, e battendovela leggiermente con un conveniente fuſo di legno, che ha nella direzione del ſuo aſſe un corriſpondente vano conico.

3. Finalmente la polvere battuta negl' imbutini ſi copra con un tantino della maſſa liquida, che s'adopera in fare i ſtoppini.

S'

Digitalizzato da Google

S' avranno in tal modo fatti gli imbutini. Ch'è ciò, che bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO.

129. Spesso si fa uso degl' imbutini nello sparare i cannoni. S' introduce il cannoncino d' un imbutino nel focone d' un cannone da sparare; dato fuoco all' imbutino, la fiamma della polvere accesa, avendo libertà di penetrare verso basso pel foro conico suddetto, si porta verso la carica del cannone, e l' accende.

PROBL. LXXVI.

130. *Insegnare il modo di fare la miccia.*

SOLUZIONE.

1. Si faccia una fune di mezzo pollice di diametro, composta da tre cordoni di stoppa di lino, o di canape senza liste, e cordoni involti di canape crudo.

2. Si faccia una quantità conveniente di lisciva, con adoperarvi tre parti di cenere di legno forte, e una di calce viva; e, aggiuntevi a tale lisciva una parte di salnitro, e due di succo, che si ha spremendo in un panno lana grossolano sterco di bovi, o di cavalli, si mescoli bene ogni cosa. S' avrà in tal modo una lisciva concia, che chiamia-

Digitalizzato da Google

miamo per chiarezza la *concia*.

3. Si metta in una caldaja la fune già fatta, avvolta in forma ſpirale; e nella medeſima caldaja ſi verſi della concia quanto ne biſogna, acciò la fune ne reſti interamente coperta.

4. Si faccia in tal caldaja bollire la concia a fuoco lento per 24 ore continue, rifondendovi da tempo in tempo dell' iſteſſa concia, acciò non reſti mai la fune in ſecco, e in iſtato da poterſi bruciare.

5. Scorſo il detto tempo, ſi tolga la fune dalla caldaja, e ſi ſtropicci da un capo all' altro con tela groſſa ſtretta tra le mani, acciò deponga l' umido ſoverchio, che contiene.

6. Si diſtenda la fune ſul ſuolo al ſole, o pure, non eſſendovi ſole, in luogo ventilato, ma coperto, e ivi ſi laſci rendere ben aſciutta.

7. Finalmente tale fune ſi tagli in pezzi lunghi 12 palmi, e di tali pezzi ſe ne facciano altrettanti mazzi larghi 2 palmi, li quali ſi debbono conſervare in luogo aſciutto, e difeſo dalla polvere.

S' avrà in tal modo preparata la miccia. Ch' è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO.

131. La miccia buona deve avere le ſeguenti condizioni. I. Un pezzo della lunghez-

Digitalizzato da Google

ghezza d'un palmo, acceſo da un eſtremo, non deve conſumarſi in meno d' un' ora, e un quarto. II. Il ſuo carbone deve eſſere conico; non deve cadere, quando ella è percoſſa vicino all' iſteſſo carbone; e, premuto contro una tavola, o altro corpo, deve manifeſtare durezza. III. Finalmente non deve ſmorzarſi in dar fuoco con eſſa a una quantità di polvere dalla fiamma dell' iſteſſa polvere.

PROBL. LXXVII.

132. *Inſegnare il modo di fare i cartocci per qualſiſia cannone.*

SOLUZIONE.

O il cannone, per cui ſi vogliono fare i cartocci, è degli coſtrutti ſecondo l' antico metodo, o è degli coſtrutti ſecondo il metodo nuovo. Nel

CASO I.

1. Intorno al modello di legno, che ſi tiene a tale uopo, s'avvolga della pergamena, e ſi tagli il ſuperfluo, laſciandone quanto baſta per poterla cucire al garbo dell' iſteſſo modello.

2. Coll' ajuto dell' iſteſſo pezzo di pergamena già adattato al detto modello, e ta-

Digitalizzato da Google

tagliato al ſuo garbo, ſi vadano tagliando quanti altri pezzi ſe ne vogliono tagliare per tutti gli cartocci da fare.

3. Si bagnino tali pezzi negli orli, ne' quali debbono andar cuciti, con aceto, acciò poſſa con facilità eſeguirſi la cucitura; e, adattati l'un dopo l'altro al modello, ſi vadano ſull'iſteſſo modello cuocendo con refe, e dopo cucito battendo nel ſito della cucitura, acciò poſſa il cartoccio entrare nel cannone ſenza impedimento alcuno.

4. Si metta nel vano d'ogni cartoccio la ſola carica della polvere, ſe ſi tratta di cannone da 24, o da 16; e, ſe ſi tratta di cannone di calibro minore, ſi mettano prima la carica della polvere, indi un pezzo cilindrico di legno del diametro del cartoccio, piano dalla banda della polvere, e concavo dalla banda oppoſta, e finalmente la palla aſſeſtata nella detta concavità.

5. Finalmente ſi ſtringa co' mani in ogni cartoccio il reſtante della pergamena, che ſporge ſulla carica, e ſi lighi in modo con ſpago, che la carica reſti nel cartoccio ſenza poterſi muovere dal ſuo ſito.

S'avranno in tal modo fatti i cartocci, che ſi vorranno. Nel

CASO II.

1. Intorno al modello di legno, che ſi tiene a tale uopo, s'avvolga della ſaja, e ſi ta-

Digitalizzato da Google

ſi tagli il ſuperfluo, laſciandone quanto baſta per poterla cucire al garbo dell' iſteſſo modello.

2. Coll'ajuto dell' iſteſſo pezzo di ſaja, già adattato al detto modello, e tagliato al ſuo garbo, ſi vadano tagliando quanti altri pezzi ſe ne vogliono tagliare per tutti li cartocci da fare.

3. Si vadano tali pezzi di ſaja cucendo a mano con refe, o ſeta.

4. Nel vano d'ognuno ſi metta la ſola carica della polvere, ſe ſi tratta di cannone da 24; e, ſe ſi tratta di cannone di minor calibro, ſi mettano prima la carica della polvere, indi un pezzo cilindrico di legno, come nel cartoccio di pergamena, e finalmente la palla aſſeſtata nella concavità del pezzo di legno.

5. Si ligbi ognuno di tali cartocci nella parte ſuperiore cogli quattro eſtremi di due fili di ferro, che s' incrocicchiano ſotto, e lateralmente l'abbracciano, e nel mezzo con un altro filo di ferro, che s'avvolge intorno, girandolo una volta intorno a ciaſcuno de' laterali; e ciò ſi fa non ſolamente per tenere la carica chiuſa, ma anche per impedire al cartoccio di piegarſi in qualche canto, e di perdere la figura datali.

S'avranno in tal modo fatti i cartocci, che ſi vorranno. Ch' è quanto biſognava inſegnare.

AV-

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO I.

133. Si noti che in mancanza della pergamena nel fare i cartocci per gli cannoni coſtrutti ſecondo l'antico metodo, ſi ſuole adoperare carta reale ordinaria. Però in tale caſo il cartoccio non viene lateralmente cucito, ma incollato; e 'l fondo ſi fa tagliandolo in quattro parti uguali per la lunghezza di poco più di mezzo calibro, e piegando, e incollando inſieme tali pezzi.

AVVERTIMENTO II.

134. Quando il cannone ſi carica a mitraglia; o il cartoccio porta la ſola polvere, o porta polvere, e palla inſieme. Nel primo caſo ſi fa un altro cartoccio di tela per la mitraglia, ſe coſta ella di palle di piombo, o di legno cavo, ovvero di latta, ſe coſta di palle di ferro, acciò non venghi il cannone dalle palle di ferro danneggiato. Nel ſecondo caſo poi nel cartoccio, che porta la polvere, nel ſito della palla ſi mette la mitraglia; però il pezzo di legno, che va ſoprappoſto alla polvere, ſi fa in tale caſo piano da ambe le bande.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO III.

135. Si noti anche che tal volta la mitraglia ſi diſpone ſopra un pezzo rotondo di legno del calibro della palla del cannone, e pezzo, dal cui mezzo ſorge verticalmente un fuſo anche di legno, lungo circa un calibro e mezzo, formando intorno a sì fatto fuſo la figura d' una pigna. Però in tale caſo intorno la mitraglia s'intreccia con ſpago una ſpezie di rete.

AVVERTIMENTO IV.

136. Si noti in oltre che i cartocci fatti colla pergamena hanno il vantaggio di non laſciare dopo lo ſparo per riguardo della pergamena materia acceſa dentro il cannone, che poteſſe accendere la nuova carica con danno degli artiglieri; perchè la pergamena alla fiamma s'aggrinza, ma non s'accende. Però tali cartocci hanno più ſvantaggi. I. Con dar fuoco al cannone non s'accende la carica della polvere chiuſa in tali cartocci, ſe prima d' introdurli nel cannone non ricevono due tagli in croce nel fondo, o ſe dopo introdotti non vengono forati in corriſpondenza del focone. II. Il filo della cucitura s'accende nello ſparo, e fa carbone, e può conſeguentemente eſſere funeſto agli artiglieri. III. Finalmente por-

Digitalizzato da Google

zione della pergamena, per lo sforzo della polvere contro la culatta, resta attaccata al fondo dell'anima, senza che la lanata possa cacciarla fuori. Quest' ultima cosa fa che dopo un numero di tiri s' abbia nel fondo dell'anima del cannone un ammasso di pergamene, che chiude il focone, e fa che non si possa comunicare l'accensione alla carica, se prima non venghino tali pezzi di pergamene col cavastracci levati l' uno dopo l' altro.

AVVERTIMENTO V.

137. I cartocci fatti con carta reale hanno svantaggi maggiori. In essi la carta s' accende ne' spari, e fa carbone: la carica della polvere non viene accesa con dar fuoco al cannone, se prima d' introdurli nell' anima del cannone non si lacera la carta nel sito, al quale si fa corrispondere il focone, o se, introdotti, non si forano in corrispondenza dell' istesso focone: e finalmente i loro fondi ne' spari rimangono sempre attaccati al fondo dell' anima. I due ultimi inconvenienti non s' evitano neppure facendo i cartocci colla carta incombustibile, cioè colla carta da scrivere bagnata coll' acqua di colla, nella quale s' è sciolto un poco d' allume di rocca.

AV-

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO VI.

138. I migliori cartocci ſono quelli, che ſi fanno colla ſaja; sì perchè la polvere chiuſa in eſſi in dar fuoco al cannone coll' ajuto degl' imbutini s' accende, ſenza biſogno d' eſſere il cartoccio tagliato, o forato in corriſpondenza del focone, come anche perchè la ſaja s' inceneriſce tutta nello ſparo, ſenza far carbone. E pure in sì fatti cartocci v' è l'incoveniente del filo della cucitura, che s' accende ne' ſpari, e fa carbone; e v'è l'incoveniente altresì del ferro filato, che dalla forza della polvere acceſa viene ſpezzato, e in parte ſpinto contro del fondo del cannone, e che con tutta la lanata data al cannone può nel fondo reſtarvi, e infuocarſi co' replicati, e frequenti ſpari a ſegno d' accendere la carica dopo certo numero di tiri. Perciò deſiderarei che ſi faceſſero per gli cartocci ſacchetti di lana, lavorati a ſtretta maglia; e che tali ſacchetti, poſtavi dentro la carica, veniſſero ben ſtirati, e ligati con ferro filato ſolamente nella parte ſuperiore.

PROBL. LXXVII.

139. *Inſegnare il modo di caricare qualunque cannone.*

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

O il cannone è degli coſtrutti ſecondo l'antico metodo, o è degli coſtrutti ſecondo il metodo nuovo. Nel

CASO I.

Si può caricare il cannone e colla cucchiaja, e col cartoccio.

Colla cucchiaja.

1. Si puliſca l'anima del cannone colla lanata.

2. La carica della polvere, poſta nella cucchiaja, ſi porti coll' iſteſſa cucchiaja al fondo dell'anima, e ivi ſi deponga con rivoltare la cucchiaja.

3. S'introduca nell'anima lo ſtivadore, e nel fondo della medeſima s'uniſca la polvere ſenza ſchiacciarla.

4. S'introduca nell'iſteſſa anima lo ſtoppaccio di fieno, e ſi calchi con 5, o 6 colpi dello ſtivadore, acciò la polvere reſti ben ragunata nel fondo dell'anima.

5. S'introducano pure nell'anima prima la palla, e poſcia un altro ſtoppaccio di fieno, e collo ſtivadore ſi calchi tale ſtoppaccio con 3, o 4 colpi.

6. Fi-

Digitalizzato da Google

6. Finalmente ſi riempia di polvere il focone, e 'l bacinetto, o nel focone ſi metta uno ſtoppino, ovvero un imbutino.

S' avrà in tal modo caricato il cannone colla cucchiaja.

Col cartoccio.

1. Si puliſca l'anima del cannone colla lanata.

2. S' introduca il cartoccio nell' anima, e s' accompagni collo ſtivadore, acciò prenda egli il ſito conveniente. S' avverta però che s' intromette il cartoccio nell' anima del cannone con due tagli in croce, fatti nel ſuo fondo, ſe coſta di pergamena, o con lacerare prima la carta raſente il fondo nel lato, che ſi fa corriſpondere al focone.

3. S' introduca nell' anima lo ſtopaccio di fieno, e collo ſtivadore ſi calchi, dandoli cinque, o ſei colpi.

4. Se il cartoccio è ſenza la palla, s'introduca di più nell' anima prima la palla, e poſcia un altro ſtoppaccio di fieno; e tale ſtoppaccio ſi calchi con 3, o 4 colpi dello ſtivadore.

5. Finalmente ſi riempia di polvere il focone, e 'l bacinetto, o nel focone ſi met-

Digitalizzato da Google

ta uno ſtoppino, ovvero un imbutino.

S' avrà in tale altro modo caricato il cannone col cartoccio. Nel

CASO II.

1. Si puliſca l'anima del cannone colla lanata.

2. S'introduca il cartoccio di ſaja nell' anima del cannone, e ſi calchi con 5, o 6 colpi dello ſtivadore, acciò prenda il conveniente ſito.

3. Se il cartoccio è ſenza la palla, s'introduca di più nell'anima prima la palla, e poſcia uno ſtoppaccio di fieno; e tale ſtoppaccio ſi calchi con 3, o 4 colpi dello ſtivadore.

4. Finalmente al focone ſi applichi un imbutino.

S'avrà in tal modo caricato il cannone coſtrutto col nuovo metodo. Ch' è quanto biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

140. Si noti che ogni volta, che ſi ha da incominciare a ſparare un cannone, avanti di caricarlo per la prima volta, ſi deve eſplorare, ſe l'anima, o la camera nel ſuo fondo contiene terra, pietre, pezzi di legno, o altre coſe ſimili, e ſi debbono togliere, ſe ne contiene. Sì fatta eſplorazione ſi fa

ne'

Digitalizzato da Google

ne' cannoni costrutti secondo l'antico metodo colla cucchiaja, e negli costrutti secondo il nuovo metodo a occhio, avvalendosi tal volta dell' ajuto d' uno specchio, e tal volta dell' ajuto d' una candeletta introdotta accesa nell' anima. Intanto, quando dentro del cannone si trova qualche cosa d'estraneo, si toglie via nel primo caso colla cucchiaja, e nel secondo caso coll' ajuto d' un raschiatojo. Si deve altresì esplorare se il focone sia sì, o no libero, e renderlo tale, nel caso che non lo fosse. Il che s' eseguisce coll' ajuto del lungo ago di ferro, che tengono a tale uopo gli artiglieri, movendolo su, e giu per dentro il focone, finchè si conosca essere il suo canale interamente libero.

AVVERTIMENTO II.

141. Si noti anche che i soli cannoni costrutti secondo l' antico metodo si caricano oggi colla cucchiaja, e ben di rado; riuscendo più spedita la maniera di caricarli co' cartocci. I cannoni da campagna, co' quali occorre nelle azioni campali fare tiri assai celeri, si caricano sempre co' cartocci, e co' cartocci di saja, che sono i meno pericolosi. Co' cannoni da campagna da 4, 6, e 12 si giugne a fare in un minuto primo di tempo 14 tiri, e anche più, se gli artiglieri sono assai destri, e assai esercitati. E' vero però che tanti tiri si possono fare

Digitalizzato da Google

in una pruova, ma non nelle azioni campali, dove ſpeſſo per le cariche non piccole, che s'adoperano, e per le inclinazioni de' terreni i cannoni ne' ſpari danno molto in dietro.

AVVERTIMENTO III.

142. Si noti pure che ne' cannoni coſtrutti ſecondo l'antico metodo, in vece della polvere nel focone s'adopera tal volta lo ſtoppino. Or ciò ſi pratica, quando ſi tratta di non rendere avvertito il nemico dello ſparo d'un cannone, come fa la polvere accesa nel bacinetto.

AVVERTIMENTO IV.

143. Si noti finalmente che, quando ſi ſpara un cannone con palle infuocate, per incendiare qualche magazzino di polvere, tetti di caſe, o coſe ſimili, ſi procede a queſto modo. 1. A lato del cannone ſi cava un picciolo foſſo, e ſi riempie di carboni. 2. Su tali carboni ſi mette una graticola di ferro, fatta a tale uopo; e, poſte le palle da infuocare ſu tale graticola, ſi copre il tutto con altri carboni. 3. S' accendono i carboni, e con un mantice ſi proccura che le palle ſi facciano ben roventi. 4. Caricato il cannone, e re-

ſo

Digitalizzato da Google

fo pronto a poter ſparare, innanzi d' introdurvi la palla, vi s' introducono prima un forte ſtoppaccio d' erba freſca, che ſi calca ſufficientemente, e poſcia la lanata bagnata con acqua; acciò, ſe v' è qualche granello di polvere caduto nel tratto dell' anima, per cui deve la palla entrare, poſſa reſtare tale granello in iſtato da non eſſere acceſo dalla palla. 5. Con una tenaglia ſi prende una delle palle roventi, e coll' iſteſſa tenaglia s' imbocca nel cannone, ſe ſi tratta di cannone da 4, o da 8; ovvero, trattandoſi di cannone di calibro maggiore, ſi prende la palla colla tenaglia, e, poſta in una cucchiaja ſoſtenuta con due braccialetti da due artiglieri, coll' ajuto di tale cucchiaja s' imbocca nel cannone. 6. Appena ſi ſente d' eſſer giunta la palla ſullo ſtoppaccio d' erba, ſi dà fuoco al cannone, acciò non venghi la carica della polvere accesa dalla palla; altrimenti la palla eſce con impeto aſſai minore. E' da notare intanto che, non potendoſi ſulla palla infuocata mettere alcun ſtoppaccio per mantenerla dentro l' anima del cannone, colle palle infuocate non ſi poſſono fare, ſe non tiri con elevazioni.

PROBL. LXXVIII.

144. *Inſegnare il modo di ſcaricare qualunque cannone.*

So-

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

O il cannone è ſtato caricato colla cucchiaja, o col cartoccio, contenente la ſola carica della polvere, o col cartoccio contenente polvere, e palla inſieme. Nel

CASO I.

1. Col cavaſtracci ſi tolga dal cannone lo ſtoppaccio di fieno; e, inclinato alquanto il cannone dalla banda della gioja, ſi faccia uſcire la palla da ſe.

2. Colla cucchiaja, tolto col cavaſtracci l'altro ſtoppaccio, ſi vada a poco a poco cavando fuori la polvere, finchè non ve ne reſti parte conſiderabile della carica. Sarà allora compita l'operazione da fare.

3. Se la palla non eſce dal cannone del modo già detto per qualche poco di rugine contratta, ſi percuota il cannone ſulla gioja; e, ſe con tale ajuto neppure eſce, ſi vada ella ſmovendo colla cucchiaja; e ſe ne anche con tale altro ajuto eſce, allora

4. S'introduca dell'acqua pel focone dentro il cannone, acciò ſciolga la polvere, e ne la cacci via ſcolando per la bocca; e ciò ſi faccia, finchè ſia tutta la carica della polvere ſciolta, e cacciata fuori dall'acqua.

5. Cacciata fuori in tal modo la polvere dal cannone, ſi batti la palla collo ſtiva-

Digitalizzato da Google

vadore, e ſi ſmuova dal ſuo luogo; uſcirà allora la palla da ſe con pulire il cannone nel ſito, che occupava la palla, e con inclinarlo dalla banda della gioja.

6. Finalmente, ſe ne anche del detto modo rieſce di ſmuovere la palla, ſi vadano introducendo dentro il cannone pel ſuo focone, e accendendo ſucceſſivamente once 2, 3, 4, ec. di polvere, finchè venghi la palla dalla violenza dell'ultima delle adoperate quantità di polvere cacciata fuori.

Sarà allora eſeguita l'operazione propoſta di fare. Nel

CASO II.

1. Si tolga dal cannone lo ſtoppaccio di fieno col cavaſtracci; e, con inclinare il cannone dalla banda della gioja, ſi laſci uſcire la palla.

2. Coll'iſteſſo cavaſtracci ſi procuri di cavar fuori del cannone prima l'altro ſtoppaccio, e poſcia il cartoccio. Se rieſce di cacciare l'intero cartoccio, è compita allora l'operazione. Se poi rieſce di cacciarne la ſola copertura ſuperiore, allora coll'ajuto della cucchiaja corriſpondente, o d'altra cucchiaja minore, o d'un raſchiatojo, e della cucchiaja ſucceſſivamente adoperati ſi vada a poco a poco cavando fuori la polvere, finchè non ne reſti della carica parte conſiderabile. Sarà allora compita l'operazione da fare.

3. Se

Digitalizzato da Google

3. Se mai la palla non eſce dal cannone del modo già detto, ſi procederà ſecondo s'è inſegnato nel caſo precedente; e ſarà eſeguita l' operazione propoſta di fare. Nel

CASO III.

1. Si proccuri di cavar fuori del cannone col cavaſtracci il cartoccio. Se rieſce di cacciare l'intero cartoccio, è compita l' operazione. Se poi rieſce di cacciarne la ſola copertura ſuperiore; con inclinare il cannone dalla banda della bocca, ſi faccia cadere la palla; e 'l reſtante dell' operazione ſi proſegua, come nel caſo precedente.

2. Se mai la palla non eſce dal cannone, in tale caſo ſi proceda ſecondo s'è inſegnato nel caſo primo.

Sarà allora ſcaricato il cannone. Ch' è quanto biſognava inſegnare.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. VIII.

De' modi di ſituare un cannone da fare tiro orizzontale, o con qualſivoglia inclinazione; e del modo di dirigere la viſuale in un cannone per regolare le direzioni de' ſuoi tiri.

DEFINIZIONE.

145. Il tiro d' un cannone ſi dice *orizzontale*, o fatto con qualſivoglia *dato angolo d' inclinazione*, ſe la direzione, per cui viene cacciata la palla dal cannone nello ſparo, è orizzontale, o è al piano orizzontale inclinata col dato angolo d' inclinazione.

COROLLARIO.

146. Eſſendo la direzione, per cui è cacciata la palla da un cannone in uno ſparo l' iſteſſa di quella dell' aſſe dell' anima; ſarà il tiro d' un cannone orizzontale, o fatto con qualſivoglia angolo d'inclinazione, ſe il cannone per lo ſparo ſarà ſituato coll' aſſe

Digitalizzato da Google

asse dell'anima in sito orizzontale, o inclinato al piano orizzontale col dato angolo d'inclinazione.

PROBL. LXXIX.

147. *Situare il cannone dæ fare un tiro orizzontale.*

SOLUZIONE.

Fig.34. 1. Si prenda la squadra ABC esattamente costrutta, che abbia il quadrante DE diviso ne' suoi gradi, e decine di minuti, o almeno ne' soli suoi gradi.

2. S'introduca la parte AD della gamba AB nell'anima del cannone, e s'appoggi ella alla superficie dell'anima o nella parte inferiore, o nella parte superiore, e s'appoggi in modo, che coll'ajuto del piombino BO, pendente dal centro del quadrante, si conosca il piano dell'istesso quadrante essere verticale.

3. Si faccia il cannone innalzare, o abbassare dalla banda della culatta, e portare avanti, o indietro i cunei, su quali l'istessa culatta appoggia, detti *cunei di mira*, finchè s'offervi il filo del detto piombino passare pel punto E, da cui incomincia la graduazione del quadrante DE.

S'avrà in tal modo dato al cannone la situazione cercata. Ch'è ciò, che bisognava fare.

DI-

Digitalizzato da Google

DIMOSTRAZIONE.

Paſſando nella detta ſituazione della ſquadra il filo del piombino BO pel principio della graduazione del quadrante DE, ſarà la riga AB in ſito orizzontale. E perciò in ſiti orizzontali ſono i lati dell'anima del cannone, e conſeguentemente anche l' aſſe dell' iſteſs' anima. Sicchè nel detto modo ſi ha il cannone ſituato da fare tiro orizzontale. Ch'è ciò, che biſognava dimoſtrare.

Altrimenti.

1. S' introduca nell' anima del cannone buona parte d'un lungo, maſſiccio, e ben ſquadrato regolo di legno, e s' appoggi nella parte inferiore dell'anima in modo, che il ſuo piano ſuperiore non inclini lateralmente.

2. Si applichi ſul piano ſuperiore di tale regolo, dove rieſce comodo ad applicarlo, un archipenzolo, o una livelluccia ad acqua; e ſi faccia innalzare, o abbaſſare il cannone dalla banda della culatta, e portare avanti, o in dietro i cunei di mira, finchè ſi conoſca eſſere il regolo in ſito orizzontale.

S' avrà anche in tal modo dato al cannone la ſituazione cercata.

La

Digitalizzato da Google

La ragione di sì fatta operazione da se è manifesta.

PROBL. LXXX.

148. *Situare un cannone da fare un tiro con qualsivoglia dato angolo d' inclinazione.*

SOLUZIONE.

1. S' introduca la parte AD della squadra nell' anima del cannone; e s' appoggi ella alla superficie dell' anima o nella parte inferiore, o nella parte superiore, e s' appoggi in modo, che coll' ajuto del piombino BO si conosca essere il piano della squadra in sito verticale.

2. Si faccia il cannone innalzare, o abbassare dalla banda della culatta, e portare avanti, o in dietro i cunei di mira, finchè s' offervi il filo del piombino tagliare l' arco FE di tanti gradi, di quanti gradi è l' angolo dato d' inclinazione.

S' avrà in tal modo dato al cannone la situazione cercata.

DIMOSTRAZIONE.

S' intenda tirata AG, a cui la direzione del filo BO sia perpendicolare. Essendo nella detta situazione della squadra il filo BO verticale, sarà l' angolo BAG l' inclinazione di BA

Digitalizzato da Google

BA al piano orizzontale. Ma è l' angolo BAG = OBC, e conſeguentemente di tanti gradi, quanti ne contiene l' arco EF. Dunque quanti gradi contiene l' arco EF, di tanti gradi è l' inclinazione di BA, e conſeguentemente dell' aſſe dell' anima del cannone al piano orizzontale. Ch' è ciò, che biſognava dimoſtrare.

Altrimenti.

1. S' introduca nell' anima del cannone buona parte del lungo, maſſiccio, e ben ſquadrato regolo di legno AB, e s' appoggi nella parte inferiore dell' anima in modo, che il ſuo piano ſuperiore non inclini lateralmente. Fig. 35. e 36.

2. S' applichi ſul piano ſuperiore di tale regolo, dove rieſce comodo ad applicarlo, l' archipenzolo CDE, che abbia l' arco circolare FG diviſo in gradi, procedendo tale graduazione dal punto di mezzo P verſo l' una, e l' altra parte.

3. Si faccia innalzare, o abbaſſare il cannone dalla banda della culatta, e portare avanti, o in dietro i cunei di mira, finchè ſia l' arco QP, che taglia il filo del piombino, di tanti gradi, di quanti è l' angolo dato d' inclinazione.

S' avrà anche in tal modo dato al cannone la ſituazione cercata.

Digitized by Google

DIMOSTRAZIONE.

S' intenda tirata AH, a cui la direzione del filo DO ſia perpendicolare, e s' intendano prolungate DP, DO in H, e I. Eſſendo nella detta ſituazione della ſquadra DO verticale, ſarà l' angolo BAH l' inclinazione di BA al piano orizzontale. Ma per la ſimiglianza de' triangoli HAR, HDI, è l' angolo BAH = HDI, e conſeguentemente di tanti gradi, quanti ne contiene l' arco PQ. Dunque quanti gradi contiene l' arco PQ, di tanti gradi è l' inclinazione di AB, e conſeguentemente dell' aſſe dell' anima del cannone al piano orizzontale. Ch' è ciò, che biſognava dimoſtrare.

AVVERTIMENTO I.

149. Si noti che quando ſi debbono fare con un cannone di notte contro il nimico de' tiri o orizzontali, o con qualſiſia angolo d' inclinazione, conviene di giorno mettere il cannone nella conveniente ſituazione, e fiſſare ſulla ſpianata tre correnti, uno che impediſca alle ruote della caſſa di poter ſcorrere innanzi, e due altri che l'impediſcano di poterſi lateralmente muovere; e conviene altresì ſegnare con linee bianche, e viſibili a ogni debole barlume della notte

Digitalizzato da Google

te il ſito della coda della caſſa ſulla ſpiana-ta, e i ſiti de' cunei di mira ſulla caſſa; acciocchè per ogni tiro ſi poſſa coll' ajuto delle dette coſe rimettere il cannone ſem-pre nella medeſima ſituazione, ſenza biſogno di ricorrere all' uſo della ſquadra, ch' eſige-rebbe di notte una lanterna, la quale po-trebbe eſſere veduta di lontano dal nimico con danno degli artiglieri.

AVVERTIMENTO II.

150. Si noti pure che i cannoni ſi poſ-ſono inclinare ſulle loro caſſe con angoli di pochi gradi. I maſſimi angoli d' elevazioni, e di depreſſioni, che ſi poſſono dare agli cannoni coſtrutti ſecondo l' antico metodo ſulle caſſe di campagna, e di piazze, alle quali ſi adattano nella noſtra artiglieria, poſte tali caſſe ſu piani orizzontali, ſono a un di preſſo, come qui ſotto ſi veggono notati.

Digitalizzato da Google

Sulle caſſe di campagna.

Can. da	*Maſſ. ang. d' elev.*	*Maſſ. ang. di depreſ.*
24	12° . 23′	9° . 37′
16	12 . 53	12 . 37
8	13 . 23	13 . 37
4	14 . 23	14 . 37 .

Sulle caſſe di Piazza.

Can. da	*Maſ. ang. d' elev.*	*Maſſ. ang. di depreſ.*
24	12°	16°
16	11	

AVVERTIMENTO III.

151. Si noti di vantaggio che ſulle ſpianate, coſtrutte con andare d' avanti verſo dietro creſcendo in altezza nella ragione di mezzo poll. a piede, i maſſimi angoli d' elevazioni, che poſſono ricevere ſulle caſſe i cannoni, ſi diminuiſcono per l' inclinazione delle ſpianate di 2°. 23′, e che di 2°. 23′ ſi accreſcono i maſſimi angoli di depreſſioni.

AV-

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO IV.

152. Si noti finalmente che, quando il biſogno eſige di dover dare a un cannone un angolo d' elevazione maggiore di quello, che può ricevere ſulla ſua caſſa, conviene con tavoloni, o altre coſe ſimili innalzare le ruote, e laſciare la coda della caſſa ſulla ſpianata: e che, quando ſi tratta di dare a un cannone un angolo di depreſſione, non ſi deve mai oltrepaſſare l' angolo di gr. 7; perchè con un angolo di depreſſione maggiore la forza, che produce il rinculo, fa azione contro la ſopramugniera, e in pochi tiri la ſpezza, o la rende inutile al ſervizio, e rovina anche la caſſa.

PROBL. LXXXI.

153. *Determinare in un cannone la direzione della viſuale, che regola le direzioni de' tiri.*

SOLUZIONE.

1. Si miſurino con un compaſſo a gambe curve i diametri della faſcia alta di culatta, e d' una delle faſce alte della gioja, e ſe ne determini la metà della loro differenza.

Digitalizzato da Google

2. Dal punto piu alto d'una delle dette faſce della gioja s' erigga verticalmente un pezzo di candeletta, o un ſottile ſtecco di legno, uguale in lunghezza alla determinata differenza, e ivi ſi laſci affiſſo.

La retta, che procede pel punto più alto della faſcia alta della culatta, e per l'eſtremo ſuperiore della detta candeletta, o del detto ſtecco, dà la direzione del raggio di mira, ch'è parallelo all'aſſe del cannone, e che conſeguentemente regola le direzioni de' tiri. Ch'è ciò, che biſognava determinare.

Altrimenti.

1. Si metta il cannone coll'aſſe dell'anima in ſito eſattamente orizzontale (§ 147).

2. Sul cannone ſi metta un lungo, e ben ſquadrato regolo di legno, appoggiato con un eſtremo ſulla faſcia alta di culatta, e verſo l'altro eſtremo ſulla gioja, e ſi metta in modo, che col piano ſuperiore non inclini lateralmente.

3. Si vada il regolo, applicatovi prima ſulla ſuperficie ſuperiore un archipenzolo, a poco a poco innalzando dalla banda della gioja, e ſoſtentando coll'ajuto di pezzi di legno, o cunei intrameſſi tra lui, e 'l cannone, finchè s' oſſervi in ſito eſattamente orizzontale.

4. Si

Digitalizzato da Google

4. Si misuri allora la distanza del punto più alto d'una delle fasce alte della gioja dal piano inferiore del regolo; darà sì fatta distanza la metà della differenza de' diametri della fascia alta della culatta, e d' una della fasce alte della gioja.

5. Si proceda circa il restante del modo già detto.

S'avrà in tale altro modo pure determinata la direzione cercata. Ch' è ciò, che bisognava fare.

AVVERTIMENTO I.

154. Si noti che l'operazione qui insegnata serve per gli cannoni costrutti secondo l'antico metodo, e non già per gli altri, a' quali va applicata la mira.

AVVERTIMENTO II.

155. Si noti pure che se, determinata la differenza de' raggi della fascia alta di culatta, e d' una delle fasce alte della gioja per rispetto di qualunque cannone costrutto secondo l'antico metodo, si trova in ordine a tale differenza, alla lunghezza del cannone, computata dal principio della fascia alta di culatta fino alla bocca, e al raggio della fascia alta di culatta la quarta proporzionale; darà tale quarta proporzionale la distanza dal principio della fascia

Digitalizzato da Google

alta della culatta del punto, in cui l'asse del cannone s'unisce colla visuale proceden-te pel raso del metallo.

CAP. IX.

Della velocità iniziale delle palle, cacciate dagli cannoni ne' sparі de' medesimi.

DEFINIZIONE.

156. Chiamiamo *velocità iniziale* d' una palla, cacciata da un cannone in uno spa-ro, la velocità impressali dalla carica di polvere infiammata, e colla quale esce da dentro l' istesso cannone.

LEMMA I.

157. *Si muovano due corpi dagli punti* Fig. 37. *A, ed E per AB, EF, spinti continuamen-te da forze, che sieno ne' punti qualunque P, e Q nella ragione delle rette PM, QN per-pendicolari ad AB, EF, e terminate dalle li-nee CD, GH; e sieno le velocità acquistate da tali corpi per gli spazj qualunque AP, EQ nella ragione delle rette PR, QS, perpendico-lari pure ad AB, EF, e terminate dalle linee AW,*

Digitized by Google

AW, EI. Dico che, tirate per A, B, E, F le rette AC, DW, EG, HI perpendicolari ad AB, EF rispettivamente, gli spazj ACDB, EGHF sono tra loro nella ragione delle velocità BW, FI acquistate dagli medesimi corpi per AB, EF.

DIMOSTRAZIONE.

S'intendano essere *Pp*, *Qq* i piccioli spazj corsi dagli corpi in tempi infinitamente piccioli per rispetto di quelli, che impiegano in correre AB, EF. Per *p*, e *q* s'intendano tirate *rm*, *sn* parallele rispettivamente a RM, SN. Prolungate AB, EF in K, e L, finchè sieno BK = BW, e FL = FI, si congiungano KW, LI. In oltre per R, *r*, S, *s* s'intendano tirate RO, *ro*, SV, *sv* parallele rispettivamente ad AK, EL; e per O, *o*, V, *v* s'intendano finalmente tirate OT, *ot*, VZ, *vz* rispettivamente parallele a BW, FI. Essendo KB = BW, sarà O*a* = *ao*. Similmente sarà V*b* = *bv*. Essendo in oltre P*p*, Q*q* spazietti corsi in tempi infinitamente piccioli, contrassegneranno X*r*, Y*s* gli accrescimenti di velocità, che ricevono i corpi ne' detti piccioli tempi. Onde sarà la ragione de' spazietti P*p*, Q*q* composta dalla diretta delle velocità PR, QS, e dalla diretta de'detti piccioli tempi (§ 48 *del tom. 8 ele. di mat.*); e sarà la ragione delle forze PM, QN composta

Digitalizzato da Google

ſta dalla diretta degli accreſcimenti di velocità X*r*, Y*s*, e dalla reciproca de' medeſimi piccioli tempi. E perciò la ragione de' ſpazj PM*mp*, QN*nq*, elementi de' ſpazj ACDB, EGHF, è compoſta da quella di PR : QS, e da quella di X*r* : Y*s*, e conſeguentemente uguale a quella de' ſpazj OT*ta*, VZ*zb*, elementi de' triangoli ſimili WBK, IFL. Dell' iſteſſo modo ſi dimoſtra eſſere ogni altro elemento dello ſpazio ACDB all' elemento corriſpondente dello ſpazio EGHF, come l' elemento corriſpondente del triangolo WBK al corriſpondente elemento del triangolo IFL. Per la qual coſa gl' interi ſpazj ACDB, EGHF ſono tra loro nella ragione de' triangoli WBK, IFL, e conſeguentemente nella ragione de' quadrati delle velocità BW, FI acquiſtate dagli corpi per AB, EF. Ch' è ciò, che biſognava dimoſtrare.

COROLLARIO I.

158. Quindi le velocità acquiſtate dagli corpi per AB, EF ſono tra loro nella ragione delle radici de' ſpazj ACDB, EGHF.

AVVERTIMENTO I.

159. Dell' iſteſſo modo ſi dimoſtra eſſere i quadrati delle velocità PR, IF, acquiſta-

Digitalizzato da Google

ſtate dagli corpi per AP, EF, nella ragione degli ſpazj ACMP, EGHF.

COROLLARIO II.

160. Sicchè anche le velocità, che il corpo, il quale corre per AB, acquiſta per AP, AB, ſono tra loro nella ragione delle radici de' ſpazj ACMP, ACDB.

AVVERTIMENTO II.

161. Si noti che ciò, che inſegneremo nel ſeguente lemma, e nel probl. ſeguente, l'inſegneremo nel ſuppoſto che le infiammazioni delle cariche di polvere ne' cannoni ſi facciano iſtantaneamente, e che i moti delle palle non incomincino a renderſi ſenſibili, ſe non acceſe interamente le dette cariche. In ſeguito diremo ſe tale ſuppoſizione ha sì, o no luogo nella natura.

LEMMA II.

162. *Rappreſentino DCHK l'anima cilindrica d'un cannone, AB il ſuo aſſe, CDEF la ſua carica di polvere, alla quale appoggia la palla col ſuo centro nell'aſſe AB. Rappreſenti in oltre la retta PL, perpendicolare ad AB, la forza, con cui la carica acceſa fa azione ſulla palla in P. S'intenda di più il diametro DC della baſe dell'anima prolungato indefinitamente ver-* Fig. 38.

Digitalizzato da Google

verſo G, e ſ' intenda anche per L deſcritta l' iperbole LN, che abbia per aſintoti AB, AG, e per lato della ſua potenza AP. Dico che, ſe da qualunque punto Q di AB ſi tira all' iperbole l' ordinata QM, eſprimerà QM la forza, con cui la carica acceſa fa azione ſulla palla, qualorꝛ ella è giunta in Q.

DIMOSTRAZIONE.

Per la natura dell' iperbole ſta QM: PL = AP: AQ (§216 *ele.mat. tom. 6*), o come lo ſpazio DF allo ſpazio DI (§138 *ele. mat. tom. 4*), o come l' elaſticità dell' aria ſviluppata dalla polvere coll' infiammazione, e che ha ella nello ſpazio DI, all' elaſticità, che ha nello ſpazio DF, o come la forza colla quale la polvere infiammata fa azione ſulla palla in Q, alla forza, colla quale l' iſteſſa polvere fa azione ſulla palla in P. Ma PL eſprime per l' ipoteſi la forza, colla quale la polvere infiammata fa azione ſulla palla in P. Dunque QM eſprime la forza, colla quale l' iſteſſa polvere fa azione ſulla palla in Q. Ch' è ciò, che biſognava dimoſtrare.

COROLLARIO I.

163. Da PL ſi tagli PR tale, che ſtia PL: PR, come la forza, colla quale la carica infiammata fa azione ſulla palla in P, al peſo dell'iſteſſa palla. Tirando per R la RT parallela ad AB, ſarà, pel peſo coſtan-

Digitalizzato da Google

ſtante della palla, QM: QS, come la forza, colla quale la polvere fa azione ſulla palla in Q, all' iſteſſo peſo della palla.

COROLLARIO II.

164. Potendoſi la forza, colla quale la carica infiammata fa azione ſulla palla in P, prendere ſenza errore ſenſibile per 1000 volte la forza, colla quale l' aria eſiſtente nello ſtato naturale fa azione ſulla metà della ſuperficie dell'iſteſſa palla (§70 *del tom.*1), e conſeguentemente come uguale al peſo d'una colonna d' acqua, che ha per baſe il cerchio maſſimo della palla, e per altezza un' altezza di pal. 38000. Poſto il diametro della palla = D, e conſeguentemente il cerchio maſſimo di tale palla = 3. 141 × $\frac{1}{4}$ D^2 = (0. 785) D^2 (§ 127 *ele.mat.tom.*7); ſarà la detta forza = (0. 785) D^2 × 38000=29830 × D^2, cioè uguale al peſo di tanti palmi cubici d' acqua, quanti ne dinota 29830 × D^2. Di più il peſo della palla, ſe foſſe d' acqua, ſarebbe di tanti palmi cubici d' acqua, quanti ne dinota 3. 141 D^2 × $\frac{1}{6}$ D = (0. 523) D^3 (§ 177 *ele.mat. tom.*4); ed eſſendo d'altra materia, la cui gravità ſpecifica ſia S relativamente a quella dell' acqua, poſta = 1, ſarà egli di tanti palmi cubici d' acqua, quanti ne diſegna (0. 523) S × D^3. E perciò la ragione della forza, colla quale la carica in-

Digitalizzato da Google

infiammata fa azione ſulla palla in P, al peſo dell'iſteſſa palla, o ſia la ragione di PL: PR è uguale alla ragione di $29830D^2 : \frac{1}{S} \times 57036.$

(o. 523) SXD^3, o di pal. $328 : D.$

COROLLARIO III.

165. Quindi ſe la palla ſarà di ferro, nel qual caſo è $S = 7.645$ (§ 60 *ele. mat. tom. 9*), ſarà PL: PR = 7460 pal. : pal. D. E ſe di più ſarà D di 5 once, ſarà PL: PR = $7460 : \frac{5}{11} = 17904 : 1$; vale a dire che la palla è ſpinta dall' intera carica infiammata in P con una forza 17904 volte il ſuo peſo.

PROBL. LXXXII.

166. *Determinare una formola generale per avere la velocità iniziale di qualunque palla, cacciata da un cannone nel ſuo ſparo.*

SOLUZIONE.

Suppoſte le denominazioni precedenti già fatte, ſarà AP: PR = PL: PR = $\frac{1}{S} \times 57036.$

Digitalizzato da Google

$57036 . 328 : D$; onde $PR = \frac{1}{57036 . 328 \times S \times D \times AP}$, e conſeguentemente il rettangolo RB ſta alla potenza dell' iperbole, o ſia al quadrato AL, come $\frac{1}{57036 . 328} \times S \times D \times AP \times PB : AP^2$, o come $1 : 57036 . 328 \times \frac{1}{S \times D} \times \frac{AP}{PB}$. Ma, eſſendo AP il lato della potenza dell' iperbole, ſta il quadrato AL allo ſpazio aſintotico LPBN, come $1 : Log. \frac{AB}{AP} \times 2 . 302585$ (§ 220 *ele. mat. tom. 6*). Dunque il rettangolo RB ſta al detto ſpazio aſintotico LPBN, come $1 : 57036 . 328 \times \frac{1}{S \times D} \times \frac{AP}{PB} \times Log. \frac{AB}{AP} \times 2 . 302585 = 1 : 131330 . 99270788 \times \frac{1}{S \times D} \times \frac{AP}{PB} \times Log. \frac{AB}{AP}$. In oltre il tempo della diſceſa libera d'un corpo per un' altezza $= PB$ è $= \sqrt{\frac{1}{18 . 57}} \times PB$ (§ 140 *ele. mat. tom. 8*); e per-

Digitalizzato da Google

e perciò la palla colla velocità, che acquisterebbe nella libera discesa per un' altezza = PB, correrebbe di moto equabile nel tempo $\sqrt{\frac{1}{18.57}} \times PB$ lo spazio 2PB, e in 1' lo spazio espresso da $2\sqrt{18.57}\ PB$. Sicchè $2\sqrt{18.57}\ PB$ esprime la velocità, che acquisterebbe la palla scendendo liberamente per un' altezza = PB. E' di più la radice del rettangolo RB alla radice dello spazio asintotico LPBN, come la velocità, che acquisterebbe la palla, spinta dalla sua costante gravità per PB, alla velocità, che acquista per PB, spinta dall' azione continuata della carica accesa istantaneamente nello spazio DF, o sia alla velocità iniziale dell' istessa palla. Dunque la formola cercata, esprimente la velocità iniziale di qualunque palla, cacciata da un cannone nel suo sparo, è

$$\sqrt{\left(131330.\ 99270788 \times \frac{1}{S \times D} \times \frac{AP}{PB} \times Log.\ \frac{AB}{AP}\right)} \times 2\sqrt{18.57PB},$$

ovvero

$$2\sqrt{2438816.53458533316 \times \frac{AP}{S \times D} \times Log.\ \frac{AB}{AP}}.$$

Ch'è ciò, che bisognava determinare.

CO-

Digitalizzato da Google

COROLLARIO I.

167. Quindi, se saranno $S = 7.645$, $D = \frac{1}{11}$ di pal., $AB = 8$ pal., e $AP =$ pal. $1\frac{1}{2}$, sarà

$$2\sqrt{2438816.534585331} \times \frac{AP}{S \times D} \times Log.\frac{AB}{AP}$$

$= $ pal. $2320.62 = 290$ can. circa. Sicchè la supposta palla esce dal cannone supposto con tale velocità, che in 1" scorrerebbe di moto equabile circa can. 290.

COROLLARIO II.

168. Se nell' istesso cannone si varia la carica di polvere; supposto occupare ella la lunghezza AQ, sarà la velocità iniziale della palla in tale caso espressa da

$$2\sqrt{2438816.534585331} \times \frac{AQ}{S \times D} \times Log\frac{AB}{AQ}.$$

Sicchè la velocità iniziale, quando la carica della polvere ha di lunghezza AP, sta alla velocità iniziale dell' istessa palla, quando la lunghezza della carica di polvere è AQ, come $\sqrt{AP \times Log.\frac{AB}{AP}} : \sqrt{AQ \times Log.\frac{AB}{AQ}}$.

Digitalizzato da Google

Sicchè le velocità iniziali delle palle uguali, cacciate da un istesso cannone con cariche diverse di polvere, sono tra loro in ragione composta dalla ragione delle radici delle lunghezze, che nel cannone occupano le cariche di polvere, e dalla ragione delle radici de' logaritmi de' quozienti, che nascono dividendo la lunghezza del cannone per le lunghezze delle medesime cariche di polvere.

COROLLARIO III.

169. Quindi quella carica farà uscire la palla da un cannone colla massima velocità, la quale occuperà nel cannone tale lunghezza, che, moltiplicata pel logaritmo del quoziente, che si ha dividendo per l'istessa lunghezza la lunghezza dell'anima, dà il massimo prodotto. Or ciò accade, quando la detta lunghezza della carica è $\frac{3}{8}$ della lunghezza dell'anima, come ognuno può da se esplorarlo, con determinare più di sì fatti prodotti, prendendo per lunghezza della carica ora i $\frac{3}{8}$ della lunghezza dell'anima, ora lunghezze maggiori, e maggiori, e ora lunghezze minori, e minori. Per la qual cosa la velocità iniziale della palla va sempre crescendo con crescere la carica, finchè la lunghezza della carica non ecceda i $\frac{3}{8}$ della lunghezza dell'anima.

AV-

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO I.

170. Quanto s'è insegnato fin qui circa la velocità iniziale delle palle, cacciate dagli cannoni ne' loro spari, suppone l' infiammazione della polvere istantanea, e conseguentemente suppone che le palle incominciano a muoversi, accese già interamente le cariche di polvere. Una sì fatta supposizione non s'accorda colla natura. Per quanto pronta, e veloce sia l' infiammazione della polvere, è ella però sempre successiva, dovendo la fiamma de' granelli di polvere accesa correr spazio per infiammare i non ancora accesi; e ciò anche che sia la polvere ristretta in qualunque spazio, dove la fiamma de' granelli accesi, non avendo sfogo, è costretta d' intrometterſi tra gl' interstizj degli altri non ancora accesi. Essendo dunque successiva, e non istantanea l'accensione della polvere, deve la palla incominciare il suo moto in che è accesa quella porzione della carica, da cui si è sviluppata una quantità d'aria, atta colla sua elasticità a superare la resistenza, che la palla una collo stoppaccio ricalcato oppone alla forza della polvere; e si deve tale moto andare via via velocissimamente accrescendo nel correr la palla per entro del cannone, a cagione della quantità maggiore, e maggiore della polvere, che intanto si va ac-

Digitalizzato da Google

cendendo. Incomincia adunque la palla nel cannone il moto ſuo non ſpinta nel primo iſtante col maſſimo grado di forza, che l' imprimerebbe la carica, ſe interamente s'accendeſſe iſtantaneamente, ma con un grado minimo; anzi nel breviſſimo tempo, che corre la palla per entro del cannone, ancorchè l'azione contro di eſſa vada creſcendo almeno fino a certo intervallo, non può giugnere giammai a quella, che riceverebbe nel primo iſtante, ſe tutta s'accendeſſe, prima che la palla incominciaſſe il moto. Per la qual coſa le velocità iniziali nelle palle de' cannoni debbono eſſere ben diverſe da quelle, che vengono determinate coll'ajuto della precedente formola.

AVVERTIMENTO II.

171. Il breviſſimo, e inaſſegnabile tempo, che impiega la palla a correre la lunghezza dell'anima del cannone, non deve farci credere che ſia impoſſibile che ella poſſa incominciare il ſuo moto con un grado minimo di forza. Ogni corpo nella diſceſa libera incomincia il ſuo moto con un grado minimo di velocità, e ogni corpo in 1" colla diſceſa libera corre pal. 18. 57.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO III.

172. Qual ſia la velocità, colla quale eſce la palla dal cannone in un ſuo ſparo, non è poſſibile poterla determinare colla teorica; perchè s'ignora la legge, ſecondo la quale va creſcendo l'infiammazione della polvere, intanto che la palla corre la lunghezza dell'anima, e conſeguentemente la legge, ſecondo la quale ſi va accreſcendo la quantità d'aria, che ſucceſſivamente ſi ſviluppa dalla polvere, durante il detto minimo tempo. E io ſtimo che non ſi poſſa la detta velocità determinare nè col pendolo di Robins, nè colla ruota, della quale s'è ſervito il Pappacino. Imperocchè, adoperando il pendolo di Robins, l'effetto dell'urto della palla nel pendolo viene diminuito e dalla reſiſtenza derivante dallo ſtroppicciamento dell'aſſe del pendolo co' ſoſtegni, e dalla reſiſtenza, che oppone l'aria all'iſteſſo pendolo; le quali reſiſtenze, perchè non ſi poſſono ridurre ad eſattiſſimo calcolo, c'impediſcono di poter determinare il vero effetto del detto urto, e conſeguentemente c'impediſcono di poter determinare almeno a un di preſſo la velocità iniziale della palla; tanto più che ogni minimo errore nella determinazione dell'effetto del detto urto, ci mena ad errore grandiſſimo circa la determinazione della detta velocità. Facendo

Digitalizzato da Google

poi uso della ruota, della quale s' è servito il Pappacino; come il tempo, in cui la palla traversa la ruota è estremamente brieve, ogni picciolo errore, inevitabile nel prender misure, che si commette nel determinare l'arco, per cui la ruota s' è mossa, intanto che la palla l' ha traversata, produce un errore assai grande per rapporto alla stimazione del detto tempo, e conseguentemente produce un errore grandissimo nell' estimazione della velocità iniziale della palla.

AVVERTIMENTO IV.

173. Si noti che, se si potesse la velocità iniziale delle palle de' cannoni determinare con esattezza o colla teorica, o coll' ajuto di qualche strumento, sarebbe una sì fatta determinazione inutile per l' Artiglieria. In fatti si supponga con esattezza determinata la velocità iniziale delle palle, che caccia un cannone con una determinata carica di polvere. Se in conseguenza di tale determinazione si cercasse la linea della velocità; di sì fatta linea non se ne potrebbe fare uso alcuno, senza cadere in errori enormissimi in calcolare, secondo le regole già date nel trattare in Meccanica del moto de' proietti, le lunghezze de' tiri, dati gli angoli delle proiezioni, e gli angoli delle proiezioni, date le lunghezze de' tiri; perchè i proietti si muovono dentro l' a-

Digitalizzato da Google

l'aria, dove ſono inſignemente ritardati, e la linea della velocità determinata li ſupporrebbe moſſi nel perfetto vuoto.

AVVERTIMENTO V.

174. Il voler mettere a calcolo i moti de' proietti con ricorrere alle determinazioni delle loro velocità iniziali, e al calcolo delle reſiſtenze dell' aria, è l' iſteſſo a mio credere che pretendere di dedurre riſultati ſicuri da principj incerti. Già s' è detto che le velocità iniziali delle palle de' cannoni non è poſſibile neppure a un di preſſo poterle determinare. Molto meno ſi può a rigoroſo calcolo ſottomettere la reſiſtenza dell' aria, la quale non ſolamente varia, ſecondochè variano la ſua denſità, i gradi di caldo, di freddo, di umido, di ſecco, e la copia, e qualità delle eſalazioni, ma ben anche varia nella legge, ſecondo la quale fa azione, a miſura che il corpo, che la ſoffre, va con velocità maggiore, o minore di quella, che riceve l' iſteſſa aria dalla preſſione atmosferica, e colla quale va rioccupando gli ſpazj, che il corpo va ſucceſſivamente laſciando.

AVVERTIMENTO VI.

175. So che i moti de' proietti, non eſſendo fatti in ſpazj perfettamente liberi,

Digitalizzato da Google

non poſſono eſſere per linee eſattamente parabolíche, anche nel caſo, che non ſieno tali moti ſregolati da altre cagioni. Intanto da più eſperienze ho rilevato che lo ſvario de' proietti dalle linee paraboliche è di poco, ſe i tiri ſi fanno con cariche picciole, e grande, ſe ſi fanno con cariche poderoſe. Onde ſtimo che per riguardo de' proietti, ſpinti da cariche picciole, ſi poſſono mettere in opera le regole date nella meccanica, ſenza timore di commettere errori da tenerne conto nella pratica; purchè però ſi prendano per linee delle velocità quelle, che vengono determinate in conſeguenza di tiri di pruove, vale a dire di moti, che hanno ſofferti la reſiſtenza dell' aria; e ſtimo altresì che per riguardo de' proietti, ſpinti da cariche poderoſe, ſia vano lo ſperare che poſſa avervi teorica atta a farci ſottomettere i loro moti a calcoli da darci, ſe non altro, un' approſſimazione ſufficiente nella pratica: anzi ſtimo che ogni proietto ſpinto da carica poderoſa, eſſendo rapidiſſimo il ſuo moto nel principio, e lento in progreſſo per la reſiſtenza dell' aria, ſi muova non per una curva dell' iſteſſa indole in tutta la ſua eſtenſione, ma per una linea compoſta da curve di natura alquanto diverſe. Ad ogni modo per non procedere totalmente a caſo relativamente agli moti de' proietti, ſpinti da cariche poderoſe, ſtimo che ſi debbano tali moti regolare anche

Digitalizzato da Google

che colle istesse dette regole date nella Meccanica; e che, osservati gli svarj, con fare i tiri, tra gl' istessi tiri, e la teorica, si debbano poi andar corrigendo gli errori, con andar variando o le cariche, o gli angoli delle proiezioni, secondo si stima conveniente nelle occorrenze. Per la qual cosa stimo necessariissimo che intorno a sì fatte correzioni più che in ogni altra cosa ogni Uffiziale d' Artiglieria faccia un lungo esercizio colle cariche, delle quali si fa uso nella guerra; acciò acquisti per pratica la facilità di saperle fare ne' bisogni, senza l'inutile, e dannoso consumo di molta polvere, e di molto tempo.

AVVERTIMENTO VII.

176. Oltre la resistenza dell' aria, che impedisce di poter sottomettere i moti de' proietti a rigoroso calcolo, vi sono altre cagioni, che sregolano anche tali moti, e fanno spesso che due tiri fatti coll' istessa carica, e coll' istesso angolo di proiezione sieno di lunghezze diverse. Deriva la disuguaglianza dalle lunghezze di due tiri simili alle volte dalle palle, che sono alquanto disuguali o ne' soli pesi, o nelle sole grandezze, o ne' pesi, e nelle grandezze insieme: alle volte dalle figure delle istesse palle, essendo una più regolare dall' altra, e una

Digitalizzato da Google

una non ſolamente più atta a correre l'anima del cannone con minore ſtropicciamento dell' altra , ma anche più adatta a ricevere dall' aria meno reſiſtenza dell' altra : alle volte dal trovarſi il centro di gravità d' una palla nell' aſſe dell' anima del cannone , e 'l centro di gravità dall' altra fuori ; o perchè in una il centro di gravità è nel centro della grandezza , e nell' altra no ; o perchè una palla in un tiro va ben ſituata nel cannone , e l' altra nell' altro tiro va mal ſituata : alle volte dall' obbliquità , colla quale una delle palle viene ſpinta fuori del cannone , o dalle diverſe obbliquità , colle quali le due palle ne' due diverſi tiri ſono fuori del cannone ſpinto ; dandoſi il caſo , che una eſce alle volte con rimbalzo dalla ſuperficie inferiore , o ſuperiore dell' anima , e l' altra no , o eſcono con rimbalzi una dalla ſuperficie inferiore dell' anima, e l' altra dalla ſuperficie ſuperiore : alle volte dallo ſtropicciamento delle palle per entro l' anima , che , ſecondo i punti diverſi , ne' quali ſegue , fa che una eſca dal cannone girando con un moto di rotazione favorevole al moto progreſſivo , e l' altra con un moto di rotazione o contrario , o non favorevole al ſuo moto progreſſivo : tal volta dalle diverſe forze , colle quali ſi trovano ricalcati i ſtoppacci : e tal volta finalmente dalla diverſa efficacia de' granelli delle cariche di polvere . Secondochè in due

tiri

Digitalizzato da Google

tiri ſimili più, o meno delle dette cagioni concorrono ad eſſere favorevoli ad uno, e contrarie all'altro: così maggiore, o minore differenza s'oſſerva nelle loro lunghezze. Del reſto, quando in due tiri ſimili le lunghezze loro s'oſſervano aſſai diverſe, biſogna credere allora d'avere errato o nel miſurare le cariche della polvere, o nel miſurare l'angolo della proiezione, con averlo fatto alquanto diverſo ne' due tiri.

AVVERTIMENTO VIII.

177. Eſſendo l'accenzione della polvere non iſtantanea, ma ſucceſſiva: è facile a comprendere che per ogni cannone vi deve eſſere certa determinata carica di polvere, che ſi deve accendere interamente, intanto che la palla corre la lunghezza dell'anima; e che, adoperando tale carica, la palla deve uſcire dal cannone colla maſsima velocità, e fare il tiro più lungo; e che, adoperando carica minore, o maggiore, il tiro deve eſſere più corto; cioè più corto nel primo caſo per eſſer la palla allora ſollecitata da forza minore, e più corto nel ſecondo caſo sì perchè intanto che la palla corre per entro il cannone uno ſpazio, reſo minore dalla quantità maggiore della carica, s'accende minore quantità di polvere, sì anche perchè porzione della forza della polvere s'impiega in iſpignere fuori del

Digitalizzato da Google

del cannone il reſtante della carica, che intanto non è acceſa, e che o s' accende fuori, o cade ſenza accenderſi, e ſi trova come vomitata dalla bocca. Si comprende altresì che ſe una carica di polvere data a un cannone s' accende interamente, intanto che la palla corre una porzione dalla lunghezza dell' anima: ſiccome nella fine di tale lunghezza riceve la palla la maſsima velocità, che può imprimerle la forza di dilatazione della polvere interamente acceſa; così nella fine dell' iſteſſa lunghezza deve l' iſteſſa forza ceſſare di fare azione ſulla palla. Onde dalla fine di tale lunghezza deve ſeguire a muoverſi la palla, come ſe dalla banda, che riſguarda il fondo dell'anima, foſſe nel vuoto; e, in tale modo la palla, facendole intanto azione dalla banda oppoſta l' aria eſterna colla preſsione atmoſferica, deve perdere alquanto della velocità maſsima acquiſtata, e deve conſeguentemente uſcire dalla bocca del cannone con velocità alquanto minore di quella, colla quale ſarebbe uſcita, ſe la bocca del cannone foſſe ſtata nel ſito, in cui è ſtata l' iſteſſa palla nella fine dell'accenſione dell'intera carica. Per la qual coſa a una data lunghezza di cannone corriſponde una determinata carica di polvere, valevole a cacciare la palla colla maſsima poſsibile celerità iniziale, e a una data carica di polvere, valevole a

cac-

cacciare la palla colla maſsima poſsibile celerità, corriſponde una determinata lunghezza di cannone. Quindi s' intende perchè due cannoni dell' iſteſso calibro, e di lunghezze diſuguali coll' iſteſſa carica, e coll' iſteſſo angolo di proiezione fanno tiri di lunghezze diverſe; e s' intende altresì perchè il più corto tal volta fa i tiri più lunghi dell' altro di maggior lunghezza; ritrovandoſi la carica della polvere nel cannone più corto più proporzionata alla ſua lunghezza, che nel cannone di lunghezza maggiore. Intanto come, data la lunghezza d' un cannone, ſi deve determinare la carica di polvere, valevole a cacciar la palla colla maſſima poſſibile celerità iniziale, e all' oppoſto, s' inſegnerà nel capo ſeguente.

AVVERTIMENTO IX.

178. Si noti però che, incominciandoſi a muovere la palla in un cannone in che è acceſa la porzione della carica, valevole colla ſua forza a ſuperare la ſua reſiſtenza, s' incomincierà ella a muovere, acceſa certa porzione della carica, quando il tiro ſarà orizzontale; acceſa una porzione alquanto maggiore, quando il tiro ſarà diretto ſopra il piano orizzontale, e vie più maggiore a miſura che l' angolo d' elevazione del cannone ſarà maggiore; e acceſa una porzione alquanto minore, quando il tiro ſarà di-

Digitalizzato da Google

diretto ſotto il piano orizzontale, e vie più minore, a miſura che l'angolo di depreſſione del cannone ſarà maggiore. Perchè la palla oppone alla forza della polvere una reſiſtenza, ch' è di certa miſura nel primo caſo, alquanto maggiore nel caſo ſecondo, e alquanto minore nel caſo terzo. E perciò la carica neceſſaria a un cannone per cacciare la palla colla maſsima poſſibile celerità iniziale, deve eſſere di certa miſura nel primo caſo, alquanto maggiore nel ſecondo caſo, e vie più maggiore a miſura che l'angolo d'elevazione del cannone ſi fa maggiore, e alquanto minore nel caſo terzo, e vie più minore a miſura che l'angolo di depreſſione del cannone ſi fa pure maggiore. Sicchè la detta carica deve alquanto variare, con variare l'angolo della proiezione.

AVVERTIMENTO X.

179. Deve variare anche la detta carica relativamente a un cannone, ſecondo varia l'efficacia della polvere. Per incominciare la palla d'un cannone a muoverſi, minor porzione della carica ſi deve accendere, quando la polvere è di maggiore efficacia, che quando è d'efficacia minore; e conſeguentemente, per uſcire la palla da un cannone colla maſſima poſſibile velocità iniziale, minor carica ſi deve accendere, quando la

Digitalizzato da Google

la polvere è di forza maggiore, che quando è di forza minore.

AVVERTIMENTO XI.

180. Si noti finalmente che nello ſparo de' cannoni s' oſſerva ſempre vomitata della polvere non acceſa, ancorchè ſia la carica chiuſa in carta pergamena, e ancorchè ſia anche meno di quella, che s' accende, intanto che la palla ſi porta dalla carica alla bocca del cannone. Perchè appiccandoſi il fuoco alla carica della polvere, la fiamma de' primi granelli acceſi, e degli altri, che via via ſi vanno accendendo, prima che la palla incominci il ſuo movimento, coll' intrametterſi fra gli granelli non acceſi, coſtrigne l' aria, ch' è tra eſſi, a fuggire. Or l' aria, che fugge verſo la palla, ſforza molti granelli di polvere in numero maggiore, o minore, ſecondo la copia maggiore, o minore dell' aria cacciata dalla fiamma, e conſeguentemente ſecondo la copia maggiore o minore della polvere componente la carica, a paſſare con eſſa pel vento della palla di là dell' iſteſſa palla; e tali granelli, come diviſi dal reſtante della carica, che s' infiamma, vengono dalla palla portati fuori del cannone, e vengono come vomitati dalla bocca del cannone, ſenza eſſere infiammati.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. X.

De' modi di determinare le giuste cariche de' cannoni, date le loro lunghezze, e le giuste lunghezze de' cannoni, date le cariche.

DEFINIZIONE I.

181. Chiameremo *giusta carica* d' un cannone quella, che caccia la palla colla massima possibile celerità iniziale, e che produce conseguentemente il tiro più lungo. Chiameremo poi *carica scarsa*, o *carica eccedente* d'un cannone quella, ch'è minore, o maggiore della carica giusta, e che produce conseguentemente il tiro più corto di quello della carica giusta.

DEFINIZIONE II.

182. Chiameremo *giusta lunghezza* d'un cannone per rispetto d' una carica, se tale carica è per sì fatto cannone la giusta.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO.

183. Ancorchè la giusta carica d'un cannone sia diversa, secondochè è diverso l'angolo della proiezione: nondimeno pel bisogno dell' Artiglieria basta conoscere per rispetto d'ogni cannone, de' quali si fa uso, le giuste cariche per gli tiri orizzontali, per gli tiri di massima elevazione, che può ricevere sulla sua cassa, e per gli tiri di massima depressione, che se li può dare; perchè tali conoscenze sono sufficienti a poter regolare ne' bisogni le cariche. Sia intanto il seguente

PROBL. LXXXIII.

184. *Determinare le giuste cariche da dare a un cannone per gli tiri orizzontali, e per gli tiri di massima elevazione, che può avere sulla sua cassa, e per gli tiri di massima depressione, che se li può dare.*

SOLUZIONE.

1. Si scelga un piano orizzontale, su cui si debbono fare i tiri, sufficiente al bisogno; e su di esso si segni con bastoni conficcati nel terreno la direzione dell'orizzontale, lungo la quale debbono andare diretti i tiri; mettendo tali bastoni a distan-

Digitalizzato da Google

ze uguali, ed esattamente misurate, come di 5 in 5, o di 10 in 10 canne, ec., secondo si giudica conveniente; e notando in ciascun bastone, per isfuggire ogni errore, il numero corrispondente alla distanza dal principio di sì fatta orizzontale.

2. Situato il cannone colla bocca nel principio della detta orizzontale su d' una spianata esattamente costrutta, si preparino più palle, che sieno non solamente tutte regolarissime, ma ben anche tra loro tutte uguali e di peso, e di volume: e di più, quando si debbono principiare i tiri, si facciano situare più persone diligenti da distanza in distanza a destra, e a sinistra della detta orizzontale nel tratto di essa, che si giudica conveniente alle lunghezze de' tiri da fare, acciò possano osservare, dove le palle anderanno di primo lancio a cadere.

3. S' incomincino i tiri orizzontali con una carica, che sia meno del terzo del peso della palla, e si proseguano con andare accrescendo da mano in mano la carica di mezza libbra, o d' un quarto di libbra, secondo si giudica conveniente, finchè si pervenga a una carica, la quale in vece di fare ulteriormente crescere la lunghezza del tiro, la faccia diminuire.

4. In ogni tiro si notino e la carica, che deve essere esattamente misurata, e la sua lunghezza. S'avverta però di fare con ogni carica quanti tiri si giudicano necessa-

Digitalizzato da Google

ri, per afficurarſi della mezzana loro lunghezza, ſenza tener conto di quelli, che rieſcono ſregolati per qualſiſia cagione. S'avverta di più di ſituare in ogni tiro il cannone in circoſtanze per quanto è poſſibile ugualiſſime per riſpetto e della caſſa, e della ſpianata. E s'avverta finalmente di fare i tiri con debito intervallo l'uno dall'altro, acciò il cannone dopo ogni tiro abbia tempo da rinfreſcarſi, e poſſa in ogni tiro trovarſi non alterato dal calore cagionatoli dagli tiri antecedenti.

La carica, alla quale ſi trova corriſpondere il tiro della maſſima lunghezza, ſarà la giuſta carica cercata per gli tiri orizzontali.

5. Dell'iſteſſo modo ſi proceda in determinare le giuſte cariche per gli tiri di maſſima elevazione, e per gli tiri di maſſima depreſſione, che ſi può dare al cannone; incominciando nel primo caſo da una carica, che ſia alquanto minore della metà del peſo della palla, e nel ſecondo caſo da una carica, che ſia alquanto minore del quarto dell'iſteſſo peſo: s'avverta però di miſurare in ogni tiro ſempre l'angolo d'elevazione del cannone, o di depreſſione, acciò non vi ſia circa tale angolo in tutt' i tiri la minima varietà.

S'avranno in tal modo le altre due giuſte cariche cercate. Ch' è quanto biſognava determinare.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO I.

185. La circoſtanza di fare i tiri con dovuto intervallo l'uno dall'altro la giudico neceſſariiſſima, per non ingannarſi nel determinare le dette giuſte cariche. E' noto per le accuratiſſime eſperienze della famoſa Accademia del cimento, che un' armilla di bronzo, la quale incaſtrava eſattamente in un maſtietto dell'iſteſſo metallo, vi ballava poi ſenſibilmente, quando vi ſi adattava dopo d' averla riſcaldata per brieve tempo ſul fuoco. Or ſe non ſi laſcia il cannone rinfreſcare, fatto un tiro, la palla, che nel tiro antecedente vi andava con un vento, nel tiro ſeguente vi anderà con un vento maggiore; e la carica di polvere acceſa sfogherà più nel tiro ſeguente, che nell' antecedente, e farà il tiro ſeguente più corto del precedente, ancorchè non vi ſia varietà alcuna nè nella carica, nè in altro. Quindi s' intende perchè di più tiri ſimili, fatti ſenza dar luogo al cannone da poterſi da un tiro all' altro rinfreſcare, il primo ſia ſempre il più lungo, e gli altri ſieno ſempre più, e più corti, a miſura che più, e più il cannone ſi va riſcaldando; e s' intende altresì d' eſſerſi ingannati coloro, che, per render ragione di tale fenomeno, ſono ricorſi alla denſità dell' aria diſperſa tra gli gra-

nel-

Digitalizzato da Google

nelli della polvere, o alla forza elastica del bronzo del cannone.

AVVERTIMENTO II.

186. Le determinazioni insegnate non si debbono trascurare in niun luogo, dove v'è Artiglieria, per rispetto d' ogni cannone; essendo cosa ben dovuta che chi comanda un' artiglieria sappia fino a qual segno può fare accrescere le cariche de' cannoni, de' quali fa uso, ne' bisogni, per avere i tiri delle massime possibili lunghezze. Altrimenti opererà a caso; e spesso farà consumo inutile di polvere, o giudicherà non potersi avvalere della sua artiglieria in una distanza, quando potrebbe esserli opportuna, se ne sapesse le giuste cariche. Nè vale il dire che, essendosi tali determinazioni fatte in Francia per esempio, possiamo dispensarci di farle in Napoli; perchè le giuste cariche de' cannoni variano, e come variano le lunghezze de' cannoni per rapporto agli loro calibri, e come variano l'efficacie delle polveri.

AVVERTIMENTO III.

187. Il conoscere le giuste cariche da dare agli cannoni non serve per potere di esse sempre far uso; ma per sapere sempre regolare le cariche, e sapere ne' bisogni fin

Digitalizzato da Google

dove ſi poſſono con vantaggio accreſcere. Se con un cannone ſi fanno due tiri coll' iſteſſo angolo di proiezione, uno colla carica giuſta, e l' altro con una carica alquanto ſcarſa; ancorchè la palla venghi cacciata dal cannone con velocità alquanto maggiore nel primo, che nel ſecondo tiro, e vada a diſtanza alquanto maggiore nel tiro primo, che nel ſecondo: nondimeno per la reſiſtenza maggiore che ſoffre dall' aria nel primo tiro, dopo certo tratto perde quel vantaggio di velocità, che ha nel primo tiro, ſopra quella, che ha nel ſecondo, e dopo tale tratto in ambi i caſi percuote con ugual forza. Quindi s' intende che delle cariche giuſte ſe ne deve far uſo, quando ſi tratta di fare tiri lunghi per inquietare de' nimici di lontano, o di farli allontanare per quanto rieſce poſſibile. Quando poi ſi tratta di battere, o controbattere, ſono convenienti le cariche alquanto ſcarſe, perchè con eſſe ſi fa l' iſteſſo colpo, che colle cariche giuſte; ſi riſparmia polvere; ſi tormenta meno il cannone, e la caſſa; sì corre men riſchio di ſregolare i tiri; ſi riſcalda meno il cannone; e finalmente il focone viene meno danneggiato. Non dico nulla delle cariche eccedenti, perchè tali cariche ſono per tutti gli riſguardi ſempre ſvantaggioſiſſime.

AV.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO IV.

188. Dovrei qui soggiugnere le giuste cariche per gli nostri cannoni; ma non ancora si sono fatte isperienze bastanti a stabilirle con sicurezza. Spero che, conosciutane l'importanza nella nostra Reale Accademia militare, ci si voglia concedere luogo opportuno, e agio da poterle con accurate sperienze stabilire. E' da sapere intanto che le isperienze fatte in Turino dagli artiglieri Piomontesi, e riferite dal Pappacino nel suo esame della polvere hanno fatto conoscere d' essere la giusta carica per gli tiri orizzontali la metà del peso della palla, trattandosi de' cannoni da 4, e 8, e 'l terzo del peso della palla, trattandosi de' cannoni da 16, e 32; ed essere il doppio della già detta, qualora i tiri si fanno colla maggiore elevazione, che possono i medesimi cannoni ricevere sulle loro casse. E' da sapere pure che in Francia dal 1739 conobbero essere la giusta carica la metà del peso della palla, trattandosi del cannone da 4, e $\frac{3}{8}$ del peso della palla, trattandosi de' cannoni da 8, 12, 16, e 24. E finalmente è da sapere che i Signori Malteſi hanno nel 1747 conosciuto d' essere presso di essi la giusta carica maggiore de' $\frac{3}{8}$ del peso della palla; ma, non avendo proseguito in-

Digitalizzato da Google

nanzi le isperienze, non hanno potuto fissarne il limite.

PROBL. LXXXIV.

189. *Determinare la giusta lungbezza da dare a un cannone di dato calibro relativamente a una data carica, acciò i tiri orizzontali, fatti con tale carica, sieno della massima lungbezza.*

SOLUZIONE.

1. Si faccia fare un cannone del dato calibro, e assai lungo; e, procedendo del modo insegnato nel probl. precedente, da più tiri orizzontali, fatti tutti coll' istessa data carica, si rilevi la mezzana loro lunghezza, e si noti.

2. Si faccia poi diminuire a poco a poco la lunghezza del cannone, e in ogni diminuzione della sua lunghezza si determini, e si noti la lunghezza mezzana de' suoi tiri orizzontali, fatti tutti sempre coll' istessa data carica: e tale operazione si profegua innanzi, finchè si veggono i tiri orizzontali incominciare a divenire più corti.

La lunghezza del cannone, colla quale s' avrà la mezzana lunghezza de' tiri orizzontali più lunga, sarà la lunghezza cercata. Ch' è ciò, che bisognava determinare.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO.

190. Essendo la carica d' un terzo del peso della palla convenientissima in tutt' i cannoni per gli tiri orizzontali ; crederei cosa di vantaggio per la nostra artiglieria , se relativamente a tale carica , perfezionata prima la fabbrica della nostra polvere , si determinassero del modo già insegnato le giuste lunghezze di tutt' i cannoni ; e che agli cannoni , che si dovranno fare , si dassero tali lunghezze determinate . Giova intanto avvertire che le dette determinazioni si debbono fare del modo insegnato relativamente a tutti gli cannoni di calibri diversi, per essere sicuro delle giuste lunghezze da dar loro relativamente alle cariche stabilite. Del resto m' è noto che , determinata la giusta lunghezza da dare agli cannoni da *6* per esempio relativamente alla carica stabilita per essi , si potrebbe determinare la lunghezza da dare agli cannoni di qualunque altro calibro relativamente alla carica stabilita per tali cannoni , ricorrendo alla regola data dal Belidoro : cioè trovando in ordine alla carica stabilita per gli cannoni da *6* , alla carica stabilita per gli cannoni , de' quali si vuole sapere la giusta lunghezza , e al cubo della lunghezza determinata per gli cannoni da *6* il quarto proporzionale, ed estraendo la radice cubica da tale quarto proporzionale . Ma una sì fat-

Digitalizzato da Google

fatta regola non è fondata ſu principio alcuno ſicuro ; e, trattandoſi di polvere, la quale per eſſere velociſſima nell'infiammarſi, e terribile negli effetti non permette di farci conoſcere la legge della ſua infiammazione, non poſſono, ſe non ſe le ſole iſperienze decidere.

CAP. XI.

Si eſaminano il rinculare de' cannoni, e le camere de' medeſimi.

DEFINIZIONE.

191. Si dice *rinculare* d' un cannone il darſi il cannone in dietro nell' atto dello ſparo.

AVVERTIMENTO I.

192. L'aria, che ſi va ſucceſſivamente ſviluppando dalla carica della polvere d' un cannone nell' atto dello ſparo colla ſucceſſiva ſua accenſione, a cagione della ſua elaſticità va ſempre premendo ugualmente intorno intorno tutt' i punti della ſuperficie dello ſpazio, nel quale ella ſi trova riſtretta, benchè il grado di forza, col quale va pre-

Digitalizzato da Google

premendo, ſi vada ſucceſſivamente mutando; e tale preſſione dura, finchè nell'uſcire la palla dal cannone la detta aria, venendole conceſso libero sfogo dalla bocca del cannone, ſi mette in equilibrio coll'eſterna. Or sì fatta preſſione, finchè dura, non può lateralmente muovere il cannone verſo alcuna parte; perchè l' azione, che fa in un punto della ſuperficie laterale, viene equilibrata dall' uguale azione, che fa nel punto diametralmente oppoſto; eccetto che verſo baſſo alquanto, non venendo l' azione fatta nella parte oppoſta al focone equilibrata da azione uguale, e contraria. L'iſteſſa preſſione facendo azione d' avanti ſulla palla, e da dietro ſulla culatta, finchè non giugne a muovere la palla verſo la bocca, non può neppure per l' equilibrio delle azioni uguali, e contrarie muovere il cannone verſo la banda oppoſta: quando poi incomincia a muovere la palla, perchè ceſſa l'azione ſulla palla di ſoſtentare l' azione uguale, e oppoſta ſulla culatta, divenendo la palla come un corpo ſeparato dal cannone, incomincia a sforzare il cannone al rinculo. E ſiccome non incomincia il moto nella palla, ſe non quando s' è acceſa tanta polvere, che la forza elaſtica dell' aria ſviluppata da eſſa eccede alquanto la reſiſtenza, che l' oppone la ſteſſa palla: così non incomincia il cannone a rinculare, ſe non quando s' è acceſa tanta polvere, che la forza elaſtica dell' aria

Digitalizzato da Google

ria ſviluppata da eſſa eccede alquanto la reſiſtenza, che l'oppone l'iſteſſo cannone una colla ſua caſſa.

COROLLARIO I.

193. Eſſendo ſempre la reſiſtenza, che oppone alla forza della polvere il cannone colla ſua caſſa maggiore di quella, che oppone la palla; principierà in ogni cannone il rinculo ſempre alquanto più tardi del moto della palla, e vie più tardi, quanto più ſarà il peſo del cannone relativamente a quello della palla.

AVVERTIMENTO II.

194. Ancorchè incominci a rinculare il cannone alquanto più tardi, che non incomincia a muoverſi la palla: nondimeno il rinculo deve ſempre incominciare prima che la palla eſca fuori del cannone: altrimenti incominciarebbe il rinculo, ceſſata l'azione contro della culatta; il che è impoſſibile.

COROLLARIO II.

195. Quindi per difetto o della ſpianata, o della caſſa, o del cannone, o della non giuſta ſituazione del cannone ſulla caſſa può il rinculo ſregolare la direzione de' ti-

Digitalizzato da Google

tiri, e più, o meno, secondochè meno, o più pesante è il cannone.

TEOR. I.

196. *Rappresentino PQ l' anima d' un cannone situato con qualunque inclinazione, AB il suo asse, e LM la spianata. Dico che la forza intera, con cui la carica nello sparo fa azione contro la culatta, sta alla sua porzione, da cui viene spinto il cannone colla sua cassa per la spianata, come il seno massimo al coseno dell' angolo d' inclinazione del cannone coll' istessa spianata.* Fig. 39.

DIMOSTRAZIONE.

Si prolunghi BA in C, e da A si cali su LM la perpendicolare AD. Potendosi l'intera forza, con cui la carica nello sparo fa azione contro la culatta, considerare come applicata in A per la direzione AC; si potrà l'efficacia, e la direzione di tale forza esprimere con AC. Onde tale forza equivalerà alle due, l'efficacie, e le direzioni delle quali vengono espresse da AD, DC (§ *69 del tom.* 8 *degli element. di matem.*). Ma di sì fatte due forze la sola espressa da DC può spignere il cannone colla cassa per la direzione della spianata LM. Dunque l' intera forza, con cui la carica nello sparo fa azione contro la culatta del cannone, sta al-

Digitalizzato da Google

alla ſua porzione, da cui viene ſpinto il cannone colla caſſa per la ſpianata, come AC : DC, ovvero come il ſeno maſſimo al coſeno dell' angolo ACD d' inclinazione dell' iſteſſo cannone colla ſpianata. Ch' è è ciò, che biſognava dimoſtrare.

COROLLARIO I.

197. Quindi il rinculo del cannone varia, come varia il coſeno dell' angolo d' inclinazione del cannone colla ſpianata; e perciò è maſſimo, quando l' angolo ACD è nullo, cioè quando l' aſſe del cannone è parallelo alla lunghezza della ſpianata; ed è nullo, quando l' angolo della proiezione uguaglia l' angolo d' inclinazione della ſpianata.

COROLLARIO II.

198. S' intenda per C tirata l' orizzontale CE, e su CE s' intenda da A calata la perpendicolare AE. Sarà l' intera forza, con cui la carica nello ſparo fa azione contro la culatta del cannone, alla ſua porzione, colla quale calca la culatta da sù in giù contro il cuneo, al quale ella appoggia, come AC : AE, o come il ſeno maſſimo al ſeno dell' inclinazione del cannone col piano orizzontale. Onde varia per l' azione della polvere contro la culatta l' urto del cannone dal-

la

Digitalizzato da Google

la banda dell'istessa culatta contro il cuneo sottoposto, come varia il seno dell' angolo ACE d' inclinazione del cannone col piano orizzontale; e perciò è nullo tale urto, quando l' angolo ACE è nullo, cioè quando l'asse del cannone è orizzontale.

AVVERTIMENTO.

199. Fin quì s'è esaminato il rinculare de' cannoni; procediamo ora all' esame delle camere, che si sogliono fare ne' cannoni da campagna, e da montagne. Perciò sia il

TEOR. II.

200. *Abbia un cannone la sua camera, la quale venghi unita all' anima con un'apertura minore della base dell' istessa anima. Dico che la porzione della carica da accendersi, per incominciare la palla a muoversi, sarà tanto più maggiore, quanto più piccola sarà la detta apertura per rispetto della base dell' anima.*

DIMOSTRAZIONE.

Già è noto che la palla in un cannone non incomincia a muoversi, se non è accesa tale porzione della carica, che l' elasticità dell'aria sviluppata da essa ecceda alquanto

Digitalizzato da Google

to la reſiſtenza, che l' oppone l' iſteſſa palla. E' noto altresì che l' azione dell' aria colla ſua elaſticità contro qualunque corpo creſce e a proporzione, che creſce la forza elaſtica dell'iſteſs' aria, e a proporzione che creſce la ſuperficie, contro cui ſi fa l' azione; e conſeguentemente è noto, che non può un corpo ricevere dall'aria l'iſteſſa azione, ſe diminuendoſi la ſuperficie, contro cui ſi fa l' azione, non s' accreſca a proporzione la forza elaſtica dell' aria. Dunque, per incominciare la palla a muoverſi in un cannone, quanto più piccola è l' apertura, nella quale la camera comunica coll' anima per riſpetto della baſe dell' anima, e conſeguentemente la porzione della ſuperficie della palla, contro cui l' aria ſviluppata dalla porzione della carica acceſa fa azione, tanto più grande deve eſſere la forza elaſtica dell' iſteſſa aria, e conſeguentemente la porzione della carica acceſa. Ch' è ciò, che biſognava dimoſtrare.

AVVERTIMENTO I.

201. L' accenderſi porzione maggiore, o minore della carica d' un cannone, per incominciare la palla a muoverſi, fa che la carica intera, che s' accende, intanto che la palla corre la lunghezza dell' anima, ſia maggiore, o minore, e conſeguentemente fa che la palla eſca dal cannone con maggiore,

Digitalizzato da Google

re, o minore velocità.

COROLLARIO I.

202. Sicchè la camera in un cannone, che s' unisce all' anima con un' apertura minore della base dell' istessa anima, contribuisce ad accrescere la velocità iniziale della palla; e vi contribuisce non per altra cagione, che per la maggiore porzione della carica, che fa accendere per incominciare a muovere la palla; e tanto più contribuisce ad accrescere tale velocità, quanto più piccola è la detta apertura per rispetto della base dell' anima.

CORROLLARIO II.

203. Quindi delle camere composte da un cono troncato, e da una mezza sfera è sempre più vantaggiosa a un cannone quella, che s' unisce all' anima colla base minore, che quella, che s' unisce colla base maggiore.

AVVERTIMENTO II.

204. Si noti che la detta camera più vantaggiosa a un cannone ha il difetto di non poter venire pulita dalla lanata; difetto, che qualche volta riesce funesto agli artiglieri.

Digitalizzato da Google

COROLLARIO III.

205. In oltre le camere, che s' unisco-no alle anime de' cannoni con aperture ugua-li alle basi delle medesime anime, non con-tribuiscono ad accrescere le velocità iniziali delle palle; e perciò o non sono di van-taggio agli cannoni, o, se l'arrecano qual-che vantaggio, l' arrecano con fare che le palle ricevano un urto diretto.

COROLLARIO IV.

206. Di più quant'è l' azione, che la polvere accesa in uno sparo fa sulla palla da una banda per cacciarla dal cannone, al-trettanta ne fa sul cannone per spignerlo in direzione opposta. Dunque le camere, che contribuiscono a cacciare le palle dagli can-noni con maggiori velocità iniziali, con-tribuiscono anche a tormentare maggiormen-te i cannoni, e le casse. Per la qual co-sa trattandosi di camere vantaggiose per can-noni, col vantaggio per un riguardo va sem-pre congiunto dello svantaggio per un al-tro riguardo; e perciò conviene bilanciare in esse il conveniente vantaggio per un can-to col tollerabile svantaggio per l'altro canto.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO III.

207. Da quanto s'è detto fin qui si rileva che il vantaggio delle camere ne' cannoni non deriva dalla condizione della figura delle medesime, ma dal diminuire l' estensione dalla parte della superficie della palla, su cui fa azione l' aria sviluppata dalla porzione della carica accesa, atta ad incominciare a muovere la palla, e dal fare conseguentemente che tale porzione della carica s'accresca. Si rileva anche che l' esser portata l' accensione alla carica d' un cannone per canale più, o meno largo, non può contribuire a rendere la velocità iniziale della palla maggiore, o minore; perchè qualunque sia il detto canale, non incomincia la palla a muoversi, se non è accesa tale porzione della carica, che possa produrre tant' aria, quanta ne bisogna per superare colla sua elasticità la forza, che l' oppone la palla. Di più si rileva che la larghezza maggiore, o minore del focone, con fare che vada alla carica più, o meno abbondante l' accensione, non accresce, o ritarda la velocità iniziale della palla, ma, con dare più, o meno sfogo all'accensione, debilita più, o meno l' azione della polvere contro la palla, e ne diminuisce più, o meno la sua velocità iniziale.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO IV.

208. Del reſto, prima di procedere ad altro ſoggetto, ſta bene avvertire relativamente al focone 1. che deve eſſere egli nel piano verticale, procedente per l' aſſe del cannone; altrimenti l' azione della polvere acceſa nella parte oppoſta al focone, non venendo da azione contraria equilibrata, fregola alquanto la direzione de' tiri, con far muovere alquanto lateralmente la culatta: 2. che, ſe l' accenſione ſi portaſſe dal focone non alla ſuperficie, ma al centro della carica, niun vantaggio ſi ritrarrebbe; perchè la fiamma de' primi granelli della carica acceſi nel primo momento e nell'uno, e nell' altro caſo deve diffonderſi per l' iſteſſa porzione di polvere, e accenderla; e la fiamma di tale porzione deve pure nel ſecondo momento sì nell' uno, che nell' altro caſo per l' iſteſſa porzione di polvere pure diffonderſi, e accenderla; e così procedendo fino all' intera accenſione di tutta la carica: 3. che deve l' iſteſſo focone corriſpondere o verſo l' eſtremo poſteriore della carica, o verſo qualunque altra ſua parte; purchè non oltrepaſſi il centro dell' iſteſſa carica verſo l' eſtremo anteriore. Se il focone corriſpondeſſe all' eſtremo anteriore della carica; con andarſi la carica accendendo, porzione della fiamma ſempre ſi diffonde-

Digitalizzato da Google

derebbe tra gli granelli non ancora acceſi, e porzione no, e verrebbe in tal modo ritardata l' accenſione dell' intera carica; ſe poi corriſpondeſſe tra l' iſteſſo eſtremo, e 'l centro della carica, verrebbe allora l' accenſione dell' intera carica pure alquanto ritardata per l' iſteſſa ragione.

COROLLARIO V.

209. Per la qual coſa è neceſſario che 'l focone ſia 1. della minima larghezza poſſibile, 2. nel piano verticale procedente per l' aſſe del cannone, 3 in corriſpondenza dell' eſtremo poſteriore della carica, o di altra ſua parte, che non oltrepaſſa al di là del ſuo centro verſo l' eſtremo anteriore.

Digitalizzato da Google

CAP. XII.

Delle varie ſpezie di tiri, che ſi poſſono eſeguire con qualunque cannone, e delle determinazioni da fare relativamente a eſſe.

DEFINIZIONE I.

210. Il tiro d' un cannone ſi dice *tiro di punto in bianco*, ſe la palla ferisce l' oggetto a una diſtanza, che non oltrepaſſa quella, per cui non s' allontana dalla direzione della forza proiettile per più di due palmi; ſi dice poi *tiro di volata*, ſe la palla ferisce l'oggetto a diſtanza maggiore di quella, per cui s' allontana dalla direzione della forza proiettile di 2 palmi.

COROLLARIO I.

211. Eſſendo la gravità quella forza, che va ſucceſſivamente più, e più allontanando la palla d' un cannone in qualunque ſuo tiro dalla direzione della forza proiettile; ſarà la palla in un tiro lontana dalla detta direzione per 2 palmi, quando ſarà al-

Digitalizzato da Google

allontanata dal cannone per uno ſpazio corſo in un intervallo di tempo uguale a quello, che impiega qualunque corpo a diſcendere per 2 palmi, ſpinto dall'azione della gravità. Ma ogni corpo ſpinto dall' azione della gravità ſcende per 2 palmi d' altezza in $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo di tempo (§ 140 *del tom.* 8 *degli elem. di matem.*). Dunque la palla d'un cannone in un tiro ſarà lontana dalla direzione della forza proiettile, quando ſi ſarà allontanata dal cannone per uno ſpazio corſo in $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo.

COROLLARIO II.

212. Quindi, ſe ſi tira con un cannone a un oggetto non più diſtante dal cannone dello ſpazio, che la palla può correre in $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo, il tiro è allora di punto in bianco; ſe poi ſi tira a un oggetto diſtante dal cannone più dello ſpazio, che la palla può correre in $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo, il tiro in tale altro caſo è di volata.

COROLLARIO III.

213. Eſſendo lo ſpazio, che corre la palla d' un cannone in un tiro nell' intervallo di $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo maggiore, o minore, ſecondochè maggiore, o minore è

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

la ſua velocità iniziale : è facile ad intendere che l' eſtenſione dello ſpazio fin dove ſi può tirare di punto in bianco , è maggiore , o minore , ſecondochè maggiore , o minore è la velocità , colla quale eſce la palla dal cannone . E perciò ſarà maſſima l' eſtenſione del detto ſpazio relativamente a qualunque cannone , quando ſe li darà la ſua giuſta carica .

COROLLARIO IV.

214. Si può dunque determinare relativamente a qualunque cannone , e a qualſivoglia determinata carica fino a quale diſtanza ſi può tirare di punto in bianco , o con determinare lo ſpazio , che la palla di tale cannone colla determinata carica corre in $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo , o con determinare a quale diſtanza cala l' iſteſſa palla ſotto la linea di direzione della forza proiettile per 2 palmi . Però di sì fatti due modi di determinare la detta diſtanza relativamente a qualunque cannone , e a qualſiſia determinata carica il primo è impoſſibile a praticarſi ; eſſendo coſa impoſſibile l' avvertire in uno ſparo di cannone il preciſo momento , in cui la palla eſce fuori di eſſo , e 'l miſurare ſenza errore il tempo breviſſimo di $\frac{1}{3}$ di minuto ſecondo , in cui deve la palla correre dal cannone all' oggetto ; il ſecondo poi

Digitalizzato da Google

poi puole praticarsi, e si deve praticare, secondo s'insegnerà qui appresso.

AVVERTIMENTO I.

215. Supporremo qui appresso sempre per gli tiri di punto in bianco data al cannone la giusta carica, la quale varia col variare l'angolo della proiezione (§ 178).

COROLLARIO V.

216. Essendo la porzione della carica, che s'accende in un cannone per incominciare a muovere la palla, maggiore, se l'angolo della proiezione è minore, e minore, se tale angolo è maggiore (§ 178); sarà la giusta carica, che s'accende in un cannone intanto che la palla corre fino alla bocca, anche maggiore, se l'angolo della proiezione sarà minore, e minore, se tale angolo sarà maggiore. E perciò, dando al cannone sempre la giusta carica, la velocità iniziale della palla, e conseguentemente la distanza fin dove si può tirare di punto in bianco deve essere maggiore, qualora l'angolo della proiezione è minore, e minore, qualora tale angolo è maggiore.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO II.

217. Ancorchè la distanza fin dove con un cannone si può tirare di punto in bianco variasse, secondochè varia l'angolo della proiezione: nondimeno per la pratica basta determinare tali distanze relativamente agli tiri orizzontali, agli altri fatti con dare al cannone la massima elevazione, che può avere sulla sua cassa, e agli fatti con darli la massima depressione, che se li può dare; perchè con tali distanze si possono regolare tutte le altre, alle quali si può giugnere co' tiri di punto in bianco, dando al cannone qualunque altra inclinazione.

AVVERTIMENTO III.

218. Il determinare relativamente a ogni spezie di cannone le tre dette distanze, è cosa da non trascurarsi nell' Artiglieria. Ne' tiri di punto in bianco si dirige il cannone all' oggetto, che si vuole ferire; perchè se la palla nell' estensione de' tiri di punto in bianco non ferisce il punto preso di mira, ferisce poco sotto; e tanto basta per ferire l' oggetto, contro cui va diretto il colpo. Ne' tiri poi di volata non si può dirigere il tiro all' oggetto da ferire, ma si deve dirigere, regolandolo colle regole de' moti de' pro-

Digitalizzato da Google

proietti, e corrigendo poſcia gli errori, ſecondo s' è detto di ſopra. Or ſe un Comandante d' Artiglieria ignoraſſe fin dove ſi può con un cannone tirare di punto in bianco, ignorerebbe da quale diſtanza può far tirare con tale cannone a oggetti preſi di mira, e in quale diſtanza deve avvalerſi de' tiri di volata.

DEFINIZIONE II.

219. Si dice *tiro a rimbalzo* il tiro, che ſi fa per obbligare la palla a ſcorrere lungo tratto urtando nel ſuolo, e rimbalzando dal medeſimo a vicenda più volte.

PROBL. LXXXV.

220. *Inſegnare il modo di determinare relativamente a un cannone la diſtanza fin dove co' tiri orizzontali ſi può tirare di punto in bianco.*

SOLUZIONE.

1. Si ſcelga un piano orizzontale, ſu cui ſi debbono fare de' tiri, e piano ſufficiente al biſogno; e, preparata una ſpianata orizzontale, ſu di eſſa ſi metta il cannone coll' aſſe dell'anima in ſito eſattamente orizzontale; aſſicurandoſi di tale ſituazione dell' aſſe non ſolamente colla ſquadra, ma

Digitalizzato da Google

ma anche con qualche livella ad acqua.

2. Sul cannone ſi metta una lunga, maſficcia, e ben ſquadrata riga di legno; e tale riga, con tenerla da un eſtremo appoggiata alla faſcia alta di culatta, ſi metta colla ſuperficie ſuperiore anche in ſito eſattamente orizzontale; e ſi determini di più con eſattezza la diſtanza, che ha da tale ſuperficie l' aſſe dell' anima.

3. Per la detta ſuperficie ſuperiore della riga ſi diriga un raggio di mira, che ſia nell' iſteſſo piano verticale, in cui ſi trova l' aſſe del cannone; e a due diverſe diſtanze dal cannone ſi facciano verticalmente conficcare nel terreno due baſtoni di legno in modo, che il detto raggio di mira rada i loro eſtremi ſuperiori.

4. Coll' ajuto de' due baſtoni già ſituati ſe ne vadano ſituando degli altri nell' iſteſſa direzione, e cogli eſtremi ſuperiori nella medeſima orizzontale: però uno di eſſi ſia alla diſtanza di canne 100 dalla bocca del cannone, e gli altri ſucceſſivamente colla diſtanza tra loro di canne 30; e tale operazione ſi proſegua innanzi per la diſtanza dalla bocca del cannone di canne 300 in 400.

5. Dove ſi trovano i baſtoni poſti alle dette diſtanze miſurate, ſi vadano ſituando de' gran ventagli di carta in modo, che l' orizzontale, procedente per gli eſtremi ſuperiori de' baſtoni, poſſa a un di preſſo in-

con-

Digitalizzato da Google

centrarli circa 2 palmi ſu i centri delle loro grandezze, e poſſa a un di preſſo eſſerli perpendicolare.

6. Coll' ajuto de' medeſimi baſtoni, e della miſurata diſtanza dell' aſſe dell' anima del cannone dalla ſuperficie della ſuddetta riga ſi vadano notando in faccia de' ventagli i punti eſiſtenti nell' iſteſſo piano orizzontale, in cui ſi trova l' aſſe dell' anima; e per tali punti ſi tirino in faccia agl' iſteſſi ventagli delle orizzontali colorate.

7. Fatte tali preparazioni, e tolti via i baſtoni, ſi faccia col cannone un tiro; e, ſeguito il tiro, ſi miſurino ne' ventagli le diſtanze de' centri de' fori laſciati dalla palla in eſſi dalle orizzontali colorate, che in eſſi ſono ſegnate.

La diſtanza dal cannone, che ha il ventaglio, in cui ſi conoſce dalle dette miſure eſſer la palla ſceſa ſotto la direzione della forza proiettile per palmi due, dà l' eſtenſione del punto in bianco nel tiro già fatto.

8. Si replichi la medeſima operazione con 3, o 4 tiri ſimili; e ſi determini in ogni tiro l' eſtenſione del ſuo punto in bianco.

9. Finalmente ſi ſommino tutte l' eſtenſioni trovate de' punti in bianco de' tiri già fatti, e ſe ne prenda la parte denominata dal numero de' tiri.

S' avrà in tal modo la diſtanza cercata fin dove co' tiri orizzontali ſi può tirare di pun-

Digitalizzato da Google

punto in bianco col cannone adoperato. Ch' è ciò, che bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO I.

221. Dell' istesso modo si deve procedere per determinare le lunghezze fin dove si può coll' istesso cannone tirare di punto in bianco, e quando il cannone ha sulla sua cassa la massima elevazione, che può avere, e quando ha la massima depressione, che se li può dare. Però in tali casi si deve scegliere un terreno non orizzontale, ma che abbia a un di presso l' inclinazione da dare al cannone; altrimenti i ventagli non possono venire comodamente situati: e si deve altresì situare sul cannone la suddetta riga coll' inclinazione, che si trova avere l' asse dell' anima.

AVVERTIMENTO II.

222. Si noti che, fatte le dette determinazioni relativamente a un cannone, debbono tali determinazioni valere per tutti gli altri cannoni costrutti secondo l' istesso metodo, e del medesimo calibro; perchè non v' è in essi diversità alcuna, che possa alterare l' estensione de' tiri di punto in bianco.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO III.

223. I piccioli difetti, che vi ſono ſpeſſo o ne' cannoni, o nelle loro caſſe, o nelle ſpianate, fanno che, ſparando un cannone ſenza oltrepaſſare l' eſtenſione del ſuo punto in bianco, le palle non feriſcano poco ſotto il punto preſo di mira, ma feriſcano a conſiderabile diſtanza da tale punto, ſvariando coſtantemente o verſo ſopra, o verſo baſſo, o a deſtra, o a ſiniſtra. Quando ciò accade, ecco in che modo ſi deve nella pratica procedere per correggere sì fatti errori.

I.

Sia lo ſvario de' tiri verſo ſopra.

1. Si diriga il cannone al punto preſo di mira.

2. Al punto di mira della gioja ſi adatti verticalmente una candeletta di tale lunghezza, che il raggio di mira, diretto dal punto di mira della faſcia alta di culatta all' eſtremo di tale candeletta, feriſca il punto, dove il tiro ſvariato porta la palla.

3. S' innalzi il cannone dalla banda della culatta, finchè il detto raggio di mira feriſca il punto preſo prima di mira.

S'avrà

Digitalizzato da Google

S' avrà in tal modo diretto il cannone da ferire colla ſua palla nel luogo deſiderato.

II.

Sia lo ſvario de' tiri verſo baſſo.

1. Si diriga il cannone al punto preſo di mira.

2. Al punto di mira della faſcia alta di culatta s' adatti verticalmente un pezzo di candeletta di tale lunghezza, che il raggio di mira diretto per l' eſtremo di tale candeletta, e pel punto di mira della gioja feriſca il punto, dove il tiro ſvariato porta la palla.

3. S' abbaſſi il cannone dalla banda della culatta, finchè il detto raggio di mira feriſca di nuovo il punto preſo prima di mira.

S' avrà in tal modo diretto il cannone da ferire colla ſua palla nel luogo deſiderato.

III.

Sia lo ſvario de' tiri verſo deſtra.

1. Si diriga il cannone al punto preſo di mira.

2. Si vada movendo l' occhio verſo ſiniſtra ſulla faſcia alta di culatta, finchè s'incontri in eſſa un punto tale, che il raggio di mira diretto da sì fatto punto a quel-

Digitalizzato da Google

quello di mira della gioja ferisca il punto, dove il tiro svariato porta la palla ; e si segni con un picciolo pezzo di cera tale punto della fascia alta di culatta.

3. Si faccia muovere la coda della cassa verso destra a segno, che il detto raggio di mira, procedente pel punto segnato sulla fascia alta di culatta, e pel punto di mira della gioja, ferisca il punto preso prima di mira.

S'avrà in tal modo diretto il cannone da ferire colla sua palla nel luogo desiderato. Similmente si procederà, se lo svario de' tiri sarà verso sinistra.

PROBL. LXXXVI.

224. *Insegnare il modo di tirare a rimbalzo con qualsisia cannone a un dato luogo.*

SOLUZIONE.

Si dia al cannone su d' una spianata orizzontale una carica scarsa, e un angolo d' elevazione, che non sia nè meno di gradi *6*, nè maggiore di gradi 10; e, fatto un tiro verso il dato luogo, s' esplori dove la palla cade di primo lancio. Se cade nel dato luogo, la carica, e l' angolo d' elevazione dati al cannone sono la carica, e l' angolo d' elevazione da dare sempre all'istesso cannone, per tirare di rimbalzo al luogo dato. Se poi cade più vicina del luogo da-

Digitalizzato da Google

to, o più lontana; allora nel

CASO I.

1. Si facciano altri tiri con andare ſucceſſivamente accreſcendo l' angolo d' elevazione, ſenza accreſcere la carica della polvere, e ſenza oltrepaſſare l' angolo di 10 gr.. Se in fare tali tiri s' incontra un angolo d'elevazione, col quale angolo la palla di primo lancio cade nel dato luogo; sì fatto angolo d'elevazione, e la carica data ſono l'angolo d'elevazione, e la carica da dare al cannone, per tirare di rimbalzo al dato luogo.

2. Se poi coll' angolo d' elevazione di gr. 10 ſegue il tiro ad eſſer corto; ſi vada allora accreſcendo a poco a poco la carica della polvere, ſenza variare più l'angolo d' elevazione di gr. 10, finchè s'abbia una carica, dalla quale la palla viene di primo lancio buttata nel luogo dato. Saranno sì fatta carica, e l' angolo d'elevazione di gr. 10 da dare ſempre al cannone, per tirare a rimbalzo al luogo dato. Nel

Digitalizzato da Google

CASO II.

1. Si facciano pure altri tiri con andare ſucceſſivamente diminuendo l'angolo d'elevazione, ſenza diminuire la carica della polvere, e ſenza far traſcorrere l'angolo d'elevazione ſotto i gr. *6*. Se in fare tali tiri s' incontra un angolo d' elevazione, col quale angolo la palla di primo lancio cade nel dato luogo; sì fatto angolo d' elevazione, e la carica data ſono l'angolo d' elevazione, e la carica da dare al cannone, per tirare di rimbalzo al dato luogo.

2. Se poi coll' angolo d' elevazione di gr. *6* ſegue il tiro ad eſſer lungo; ſi vada allora diminuendo a poco a poco la carica della polvere, ſenza variare più l'angolo d' elevazione di gr. *6*, finchè s' abbia una carica, dalla quale la palla viene di primo lancio buttata nel dato luogo. Saranno sì fatta carica, e l' angolo d' elevazione da dare ſempre ai cannone, per tirare a rimbalzo al luogo dato. Ch'è quanto biſognava inſegnare.

COROLLARIO.

225. Quindi per tirare a rimbalzo co' cannoni non ſi poſſono ſtabilire cariche determinate, e determinati angoli d' elevazioni; ma ſi debbono tali coſe determinare ne'

Digitalizzato da Google

biſogni, ſecondo eſigono le diſtanze de' luoghi, ne' quali debbono le palle cadere di primo lancio.

CAP. XIII.

Delle Batterie de' cannoni, e di tutto ciò, che riſguarda la loro coſtruzione.

DEFINIZIONE I.

226. Si dice *Batteria di cannoni* il luogo, dove vanno diſpoſti più cannoni per tirare contro le difeſe de' nimici, e luogo, che ha dalla banda de' nimici un riparo di terra veſtito con ſalciccioni, detto *Parapetto*, e una conveniente foſſa avanti.

AVVERTIMENTO.

227. Si noti che i ſalciccioni ſono faſci fatti con ſottili rami d' alberi inſieme uniti, e ſtrettamente ligati con vinchi da diſtanza in diſtanza. Come ſi preparano i ſalciccioni, s' inſegnerà qui appreſſo. Baſta per ora avvertire che ſi fanno tutti del diame-

Digitalizzato da Google

metro d'un piede; e che, per la coſtruzione d' una batteria, ſe ne preparano di quattro diverſe lunghezze, cioè delle lunghezze di pie. *6*, *9*, 12, e 18, per averne di lunghezze convenienti agli biſogni.

DEFINIZIONE II.

228. Del parapetto ſi dicono *troniere* le aperture per poter tirare co' cannoni, *merloni* le parti ſolide, che tramezzano tra le troniere, e *ginocchiera* la parte ſolida di ſotto, che giugne dal ſuolo fino alle troniere.

DEFINIZIONE III.

229. Si dice *margine della foſſa* lo ſpazio, che ſi laſcia a livello della campagna tra 'l parapetto, e l'iſteſſa foſſa.

DEFINIZIONE IV.

230. Chiameremo *picchetti* alcuni pali di legno forte, aguzzi in un eſtremo.

AVVERTIMENTO.

231. Nella coſtruzione d' una batteria biſognano picchetti di lunghezze diverſe, cioè di piedi 3, $3\frac{1}{2}$, 4, e $4\frac{1}{2}$. Il diametro poi de' picchetti nella teſta deve eſſere

Digitalizzato da Google

a proporzione della lunghezza di poll. 1 $\frac{1}{3}$ in 3.

PROBL. LXXXVII.

232. *Insegnare il modo di poter preparare i salciccioni per costruire una batteria, qualora si hanno pronte delle fascine.*

SOLUZIONE.

1. Si faccia una fila di cavalletti ugualmente alti, e distanti l' uno dall' altro di 2 in 3 piedi, e fila tale da poterci su tali cavalletti preparare salciccioni d' ogni lunghezza. S' avverta però che ogni cavalletto si deve fare coll' ajuto di due picchetti, che si debbono conficcare colle loro punte nel suolo obbliquamente a segno da incrocicchiarsi, e ligare nel sito del loro incontro.

2. Si vadano le fascine l' una dopo l'altra sciogliendo; e i rami, che le compongono, buttatine via gli assai grossi, e buttatene le cime assai piene di fronde, si vadano distendendo su i cavalletti per la lunghezza del salciccione da fare; e si vadano soprapponendo gli uni agli altri, e combinando insieme, finchè si vegga che, stretti bene con un capo di fune in qualunque sito, facciano un fascio del diametro d' un pie-

piede da per tutto.

3. Da distanza in distanza si vada il detto fascio successivamente strignendo ben bene col detto capo di fune, e con vimini ligando; facendo sì che le ligature sieno distanti l'una dall' altra dove più, e dove meno, e distanti non meno di pollici *6*, nè più di poll. *9*.

S'avrà in tal modo fatto un salciccione.

4. Dell' istesso modo si facciano tutti gli altri salciccioni, che conviene fare.

S'avranno in tal modo preparati i salciccioni per la batteria da costruire. Ch'è ciò, che bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO.

233. Qui appresso si dirà quanti salciccioni di ciascuna delle dette lunghezze conviene preparare, per poter costruire il parapetto d'una batteria.

PROBL. LXXXVIII.

234. *Insegnare il modo di costruire una batteria per qualunque dato numero di cannoni.*

SOLUZIONE.

1. Preparati i salciccioni convenienti al bisogno, e scelto il sito adatto per la bat-

Digitalizzato da Google

teria da coſtruire, ſi determini la direzione da dare al parapetto; la quale deve eſſere, ſe il ſito non oſta, parallela a ciò, che ſi deve battere.

Per ſegnare ſul terreno i ſiti del parapetto, e della foſſa.

2. Coll' ajuto di due picchetti conficcati nel terreno, e d' una fune ligata ad eſſi, e ben ſtirata, ſi ſegni ſul terreno la retta
Fig.40. AA, alla quale deve corriſpondere la faccia interna del parapetto; e ſi miſuri AA di tanti piedi, quanti ne dinota il numero de' cannoni, che deve avere la batteria, moltiplicato per 18, o al più per 20.

3. Similmente ſi ſegnino ſul terreno le rette BB, CC, DD parallele ad AA, e diſtanti BB da AA per la lunghezza del parapetto di piedi 18, ſe il terreno è forte, e di piedi 20, o 22, ſe il terreno è debole, e arenoſo; CC da BB per la larghezza del margine della foſſa di piedi 3, o 4; e DD da CC per la larghezza della foſſa di piedi 12: e ſi ſegnino altresì, procedendo dagli punti A, le AD a ſquadra con AA.

Per

Digitalizzato da Google

Per distribuire gli uomini da faticare per la costruzione della batteria.

4. Si distribuiscano gli uomini, che debbono nel medesimo tempo altri cavare la fossa, altri prendere la terra scavata, e buttarla nel sito del parapetto, altri appianarla, e batterla con pestoni, altri situare i salciccioni, e altri applicarvi i picchetti, e batterli con magli; e si distribuiscano in modo, che si faccia il lavoro colla massima possibile esattezza, e speditezza, e senza confusione. S' avverta però che la fossa va cavata fino alla profondità di piedi 6, e a scarpa per tutt' i lati di 2 piedi di base, acciò la terra si possa mantenere.

Per costruire la ginocchiera.

5. Si metta di livello il terreno nella direzione del perimetro AABB; e si facciano fare con zappe due solchi da adattarvi in essi de' salciccioni già preparati, uno da A ad A della profondità di $\frac{1}{3}$ di pie., e l' altro da B a B della profondità di $\frac{1}{2}$ piede.

6. S' adattino ne' due solchi già fatti due file di salciccioni, senza che tra un salsic-

Digitalizzato da Google

cione, e l'altro dell'istessa fila vi sia intervallo alcuno, e co' nodi delle ligature ne' falciccioni rivolti verso il di dentro del parapetto; e di più con picchetti conficcati in tali falciccioni tra ligatura e ligatura, distanti l' uno dall' altro circa 2 pie., e ben battuti con magli, finchè niente di essi picchetti avanzi su i falciccioni, si rendano gli stessi falciccioni saldamente fissati nel terreno. S'avranno dentro del terreno la fila de' falciccioni posti nella direzione AA per $\frac{1}{3}$, e la fila de' falciccioni posti nella direzione BB per $\frac{1}{2}$.

7. Sulla prima fila di falciccioni posti nella direzione AA se ne faccia similmente la seconda, e si fissi con picchetti del modo già detto.

8. Si adattino de' falciccioni nelle direzioni AB, AB, fissati pure con picchetti del modo già detto; e si faccia che i falciccioni posti in AB, AB giungano a pari della seconda fila di quelli posti nella direzione AA, e della prima fila degli posti nella direzione BB; acciò s'abbia un ordine intero di falciccioni in tutto il perimetro del parapetto da costruire, che chiameremo per chiarezza *primo ordine intero di falciccioni*, il quale giunga a un piano con una pendenza da AA verso BB di poll. 14.

9. La terra intanto avuta in cavando la fossa, e buttata nello spazio, che racchiude il primo ordine intero di falcicciomi,

ni, ſi vada nel medeſimo ſpazio diſtendendo, e con peſtoni battendo; e tale operazione ſi proſegua con buttarvi ſempre della terra, che ſi ſegue a cavare dalla foſſa, che ſi va facendo, finchè ſi abbia tutto il detto ſpazio pieno di terra ben appianata, e ben battuta, e s' abbia un ſodo ſtrato di terra a pari del primo ordine intero de' falciccioni, e conſeguentemente colla pendenza da AA verſo BB di poll. 14 nella ſuperficie ſuperiore.

10. Perfezionato il detto ſtrato di terra, ſul primo ordine intero di falciccioni ſi faccia ſimilmente il ſecondo. S' avverta però in ſituare i diverſi ordini di falciccioni l'uno ſull' altro 1. che i nodi delle ligature de' falciccioni debbono tutti eſſere rivolti verſo il di dentro del parapetto; 2 che agli eſtremi de' falciccioni d' un ordine ſi debbono far corriſpondere i mezzi di que' dell' ordine ſeguente; 3 che negli angoli del parapetto ſi debbono a vicenda far giugnere ora la fila de' falciccioni diſpoſti ſecondo la lunghezza dell' iſteſſo parapetto, e ora la fila de' diſpoſti ſecondo la larghezza; 4 che ogni ordine ſeguente di falciccioni deve d' un poll. andar ritirato in dentro per riſpetto dell' ordine antecedente, acciò il parapetto poſſa avere in tutt' i lati una conveniente ſcarpa; 5 finalmente che dove i falciccioni lunghi pie. 18 non ſi poſſono adattare, ſi deve far uſo degli altri di lunghez-

Digitalizzato da Google

ze minori, e che, bisognando, si debbono segare, perchè vadano adattati dove conviene.

11. Del modo che s' è fatto il primo strato di terra nello spazio, che racchiude il primo ordine intero di salciccioni, si faccia il secondo nello spazio, che racchiude l'ordine intero secondo di salciccioni; e tale secondo strato avrà pure da AA verso BB la pendenza di poll. 14 nella superficie superiore.

S' avrà in tal modo compita la ginocchiera, se non se le dovrà dare altezza maggiore; e sarà la sua altezza di pie. 2 $\frac{2}{3}$.

Per segnare sulla ginocchiera le basi delle troniere, e de' merloni.

12. Si supponga rappresentare AABB il piano superiore della ginocchiera già terminata. Si misurino le AO di pie. 9 in 10, e le OO di pie. 18 in 20; e, notati con picchetti i punti O, si facciano dall' altra banda notare anche con picchetti i punti P, a' quali pervengono le OP, dirette dagli punti O a squadra su AA.

13. Si misurino in oltre le OQ di 1 pie., e le PR di pie. 3 $\frac{1}{2}$ in 4 $\frac{1}{2}$; e, notati co' picchetti tutt' i punti Q, e R, con una cordicella si segnino sul detto piano tutte le direzioni QR.

S'

Digitalizzato da Google

S'avranno disegnate le basi T delle troniere, che avranno di larghezza dalla parte interna della batteria pie. 2, e dalla parte esterna pie. 7 in 9, e le basi M de' merloni, che avranno di lunghezza dalla parte interna pie. 16 in 18, e dalla parte esterna pie. 11.

Per costruire i merloni.

14. Si vadano i merloni su i piani M innalzando del modo istesso, che s'è innalzata la ginocchiera, e si vadano innalzando con dar loro 5, o 6 ordini interi di falciccioni; li quali si debbono intorno intorno portare coll'istessa inclinazione, che portati si sono in costruire la ginocchiera; e, se l'altezza di pie. 5, o 6 non è sufficiente agli merloni per nascondere alla vista del nimico l'interno della batteria per quanto è necessario, s'accrescano allora i merloni in altezza con uno, o due altri ordini di falciccioni, secondo il bisogno esige.

S'avranno in tal modo costrutti i merloni, e sarà nell'istesso tempo compita la costruzione del parapetto, e cavata l'intera fossa.

Per costruire le spianate.

15. Terminato il parapetto, si facciano ne'

Digitalizzato da Google

ne' ſiti S in corriſpondenza delle aperture delle troniere le ſpianate, ſecondo s'è già antecedentemente inſegnato.

Per coſtruire i magazzini.

16. A diſtanza di pie. 18, o 20 dalla ſpianata ſi facciano da due in due cannoni de' piccioli magazzini, cavati nella terra per quanto eſige il biſogno di tenervi in ognuno due ſoli barili di polvere all' in piede, e coperti con tavoloni, faſcine, e terra, acciò la polvere ſia lontana dagli accidenti di fuoco; e ſi facciano altresì per ognuno di tali magazzini due ſtrade conducenti da due lati dell' iſteſſo magazzino alle ſpianate de' cannoni, a' quali appartiene, e ſtrade cavate nel terreno sì profonde, che gli artiglieri poſſano andarvi, ſenza eſſer veduto dal nimico.

17. Finalmente alla diſtanza di pied. 60 in 70 da detti piccioli magazzini ſe ne faccia un altro grande, cavato pure nel terreno; e grande a ſegno da potervi conſervare in barili diſteſi, e poſti l'uno ſull' altro la provviſione di polvere neceſſaria all' intera batteria per 24 ore; il quale magazzino ſi copra anche come i piccioli: e ſi facciano altresì delle ſtrade ſimili alle già dette da poter comunicare il magazzino grande co' piccioli.

S' avrà in tal modo compita l'intera batteria. Ch'è quanto biſognava inſegnare.

AV.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO I.

235. Se la batteria da un fianco potrebbe essere battuta dal nemico, si continua allora nella direzione di tale fianco il parapetto, e la fossa per quanto il bisogno l'esige; regolando la larghezza del parapetto, e della fossa, secondo la qualità dell'offesa, che si può avere in tale fianco. La *fig.* 41 rappresenta il piano d' una batteria di 4 cannoni col parapetto continuato dal lato destro; e la *fig.*42 rappresenta il suo profilo, che va diretto per uno de' piccioli magazzini, e pel magazzino grande. Fig. 41. Fig. 42.

AVVERTIMENTO II.

236. Se la terra, che si cava dalla fossa, non è bastante per la costruzione del parapetto, il di più si deve prendere dall' altra banda della batteria, e fuori del suo recinto. Dell' istesso modo si procede, quando in cavare la fossa non si può giugnere alla profondità di pie. *6*, perchè s' incontra sasso duro.

AVVERTIMENTO III.

237. Si noti che de' picchetti i più corti s' adoperano nel fare i primi ordini di falciccioni, i mezzani nel fare gli ordini di

Digitalizzato da Google

di mezzo, e i più lunghi nel fare gli ordini ultimi. E ſi noti altresì che su ogni troniera dalla banda interna ſi ſuole mettere un ſalciccione, fiſſato con due picchetti agli merloni adiacenti, per impedire al nimico quanto più è poſſibile di vedere il cannone, e gli artiglieri.

AVVERTIMENTO IV.

238. Se accade che la ginocchiera ſi debba fare dell'altezza di circa 4 piedi; in tale caſo s'aggiugne un altr' ordine di ſalciccioni alla ginocchiera con un altro ſtrato di terra. E ſe accade che il terreno ſia arenoſo, e da non poterſi mantenere, ſenza cadere nella foſſa, ancorchè ella ſia a ſcarpa intorno intorno; allora conviene veſtire con una camicia di ſalciccioni la ſuperficie dell' iſteſſa foſſa.

AVVERTIMENTO V.

239. Se accade di più che il ſuolo della batteria ſi debba d'uno, o più piedi abbaſſare, acciò poſſa la batteria eſſere di livello con ciò, che ſi deve battere; la terra in tale caſo, che ſi cava da tale luogo, ſi deve adoperare per la coſtruzione del parapetto. Se poi accade che il detto ſuolo ſi debba alquanto innalzare, per fare che la batteria poſſa ſignoreggiare l' opera da bat-

te-

Digitalizzato da Google

tere ; in tale altro caſo la terra pel parapetto ſi prenderà dalla foſſa , che ſi caverà innanzi l' iſteſſo parapetto , e quella , che ſervirà per innalzare il detto ſuolo, ſi prenderà dall' altra banda fuori del recinto dell' iſteſſa batteria .

AVVERTIMENTO VI.

240. Si noti che ſe la neceſſità ci obbliga a fare obbliquamente le troniere in un parapetto ; per dare agli merloni in tale caſo la conveniente groſſezza , ecco in che modo biſogna procedere, per farne la delineazione . Rappreſenti ABCD il piano , che dovrebbe avere il parapetto , ſe le troniere non foſſero obblique ; e rappreſenti EF la direzione della linea di mezzo della prima troniera . I. Si prolunghi EF in G, finchè GH , perpendicolare ad EG , ſia di pie. 9 in 10, e ſi prolunghi indefinitamente verſo N . II. Si taglino le GI ognuna di 1 pie.; e, preſa GK di pie. 18, e tirata per K la LL a ſquadra con GE, ſi taglino le KL di pie. $3\frac{1}{2}$ in $4\frac{1}{2}$; e di più, congiunte le IL, ſi prolunghino in M. Rappreſenterà IMMI la baſe della prima troniera, avanti di cui ſi rappreſenterà la ſpianata, come la figura il dimoſtra . III. Si tagli GN di tanti piedi , quanti ne biſognano , acciò , tirata NO parallela a IM, poſſa averſi tra NO, e IM una groſſezza Fig. 43.

Digitalizzato da Google

di merlone nella direzione, che poſſono venire le palle nimiche di pie. 18 in 22, ſecondo la qualità della terra. IV. Per O ſi tiri OP parallela ad HN; e, tagliata OT di pie. 9 in 10, ſi tiri per T la TV perpendicolare ad OP, che rappreſenterà la linea di mezzo della baſe della ſeconda troniera. V. Si proceda circa il reſtante, come s' è fatto per riſpetto della prima troniera; s' avrà rappreſentata la baſe della ſeconda troniera colla ſpianata corriſpondente. VI. Dell' iſteſſo modo ſi proceda in rappreſentare tutte le altre troniere, che poſſono aver luogo nel medeſimo parapetto. E s'avranno rappreſentate non ſolamente le dette troniere colle ſpianate corriſpondenti, ma reſterà anche rappreſentato il parapetto dalla figura AHNOPQRSBCD.

AVVERTIMENTO VII.

241. Si noti finalmente che ſe, rappreſentato il parapetto colle troniere obblique, e colle ſpianate corriſpondenti, s' eſegue ſul terreno ſecondo il diſegno dinota; ſi ha tale parapetto colle troniere obblique, e dirette al ſito, che ſi deve battere.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. LXXXIX.

242. *Insegnare il modo di fare a un di presso il calcolo delle fascine da comporre i salciccioni necessarj alla costruzione d'un parapetto d' una batteria.*

SOLUZIONE.

1. S'esplori il numero delle fascine, che bisognano per comporre uno de' salciccioni, per esempio il salciccione della lunghezza di pie. 18; e tale numero si noti.

2. Si determini in piedi il perimetro della base del parapetto, e si moltiplichi pel numero degli ordini de' salciccioni, che deve avere dal lato interno la ginocchiera; il prodotto, diminuito di tanti piedi, quanti ne contiene il lato esterno dell'istesso parapetto, darà la somma delle lunghezze di tutt' i salciccioni necessarj per la ginocchiera, che chiamo per chiarezza *lunghezza prima*.

3. Si determini in oltre in piedi il perimetro della base d' uno de' merloni; e 'l prodotto, che nasce, moltiplicando tale perimetro pel numero de' merloni, si noti: Similmente si determini in piedi il perimetro della base de' mezzi merloni, che sono negli estremi del parapetto, e si noti il suo doppio.

Digitalizzato da Google

4. La ſomma de' due prodotti notati ſi moltiplichi pel numero degli ordini de' falciccioni da dare agli merloni; il nuovo prodotto, che s'avrà, darà la ſomma delle lunghezze de' falciccioni neceſſarj per gli merloni, e mezzi merloni, che chiamo per chiarezza *lunghezza ſeconda*.

5. Si ſommino la lunghezza prima, e la lunghezza ſeconda, e tale ſomma ſi divida per la lunghezza del falciccione, riſpetto a cui s'è fatta l'anzi detta eſplorazione; il quoziente darà il numero di tutt' i falciccioni della medeſima detta lunghezza, neceſſarj per la coſtruzione del parapetto.

6. Finalmente il numero già determinato di falciccioni ſi moltiplichi pel numero notato delle faſcine, componenti uno di sì fatti falciccioni.

Il prodotto darà a un di preſſo il numero cercato delle faſcine. Ch' è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

243. Nel fare il calcolo delle faſcine non ſi tiene conto nè dello ſtrignimento, che ſucceſſivamente ſi va dando agli diverſi ordini di falciccioni, nè della groſſezza de' medeſimi falciccioni, la quale fa che la ſomma delle lunghezze di tutti quei, che ſono in un giro, ſia alquanto minore della lunghezza dell' iſteſſo giro; perchè giova che in sì fat-

Digitalizzato da Google

fatti calcoli si pecchi in eccesso, e non in difetto. Anzi nel costruire una batteria conviene sempre preparare più salciccioni, che non ne possono abbisognare; sì perchè alcuni pezzi ne vanno sempre segati, per adattarli ne' siti convenienti, come anche perchè ve ne bisognano sempre da tempo in tempo, per riparare agli danni, che dagli cannoni del nimico riceve il parapetto.

AVVERTIMENTO II.

244. In fare il calcolo delle fascine si fa nell'istesso tempo il calcolo de' salciccioni d'un'istessa misura, sufficienti per la costruzione del parapetto da fare. Or supposto che tale calcolo ci dia 180 salciccioni di 18 pie. per esempio: come bisognano i salciccioni di piedi *6* ne'lati esterni de'mezzi merloni, che sono negli estremi del parapetto, i salciccioni di pie. *9* ne' lati interni de' medesimi mezzi merloni, e i salciccioni di pie. 12 ne' lati esterni degl' interi merloni; così è facile a fare il calcolo de' numeri de' salciccioni di pie. *6*, *9*, 12, che abbisognano per la detta costruzione; e conseguentemente è facile, rapportati tali salciccioni a salciccioni di pie. 18, a determinare quanti salciccioni di pie. 18, quanti di pie. 12, quanti di pie. *9*, e quanti di pie. *6* conviene preparare. Del resto in sì fatto calcolo non v'è necessità di procedere

Digitalizzato da Google

con ſcrupolo: anzi ſta bene che di ſalcic-cioni di pie. 6, 9, 12 ve ne ſieno ſoverchi, perchè poſſono occorrere verſo gli angoli della ginocchiera, e de' merloni.

AVVERTIMENTO III.

245. Chi ha compreſo come ſi debbono fare i detti calcoli, quando il parapetto da coſtruire non è continuato verſo un lato, comprende con facilità il come ſi debbono fare, quando è verſo un ſuo lato conti-nuato.

AVVERTIMENTO IV.

246. Il calcolo de' ſalciccioni ci mena al calcolo anche de' picchetti neceſſarj. Poi-chè ſe ſi debbono preparare per la coſtruzio-ne d'un parapetto 180 ſalciccioni di 18 pie., ſi debbono preparare anche per l' iſteſſa co-ſtruzione picchetti 180×9, vale a dire picchetti 1620.

AVVERTIMENTO V.

247. Si noti che tal volta non ſi han-no faſcine ſufficienti per la coſtruzione del parapetto d' una batteria da fare, ma ſi hanno de' gabbioni, vale a dire de' cilindri fatti con vimini inteſſuti ſu mezze. S' in-nalza allora il parapetto con ſalciccioni, e ter-

Digitalizzato da Google

terra per l' altezza della ginocchiera ; e i merloni ſi fanno con gabbioni alti pie. 6 , e del diametro di pie. 5 , mettendone 3 file l'una innanzi l' altra , la prima di 4 gabbioni , la ſeconda di 3 , e l' ultima di 2 . Le punte delle mazze de' gabbioni ſi fanno penetrare nella ginocchiera ; e ſi riempiono di terra ben battuta e gli vani de' gabbioni , e gli ſpazj , che rimangono tra eſſi . Se non ſi hanno affatto faſcine , in tale caſo anche la ginocchiera ſi fa con gabbioni d' altezza conveniente . Se non rieſce avere della terra , ſi riempiono allora i gabbioni di letame , di pezzi di legna , di ſtracci , di vecchie ſune , e coſe ſimili . Se mancano i gabbioni , i merloni in tale altro caſo , o tutt' il parapetto ſi fa con balle di lana ben ſtivata , e balle fiſſate con picchetti .

AVVERTIMENTO VI.

248. Dovendoſi fare una batteria in ſito paludoſo , la ginocchiera del parapetto ſi farà allora con gabbioni , e terra , e i merloni con ſalciccioni , e terra ; e nel caſo , che non vi foſſero pronte delle faſcine , i merloni ſi faranno anche co' gabbioni , e in mancanza di eſſi con balle di lana . S' avverta che nel tempo , che ſi fa tale parapetto , ſi deve da altri far preparare un ſodo ſtrato di faſcine , e terra per le ſpiana-

Digitalizzato da Google

te, e far appreſtare un ſito aſciutto, cinto di gabbioni, per magazzino della polvere. S' avverta anche che dell' iſteſſo modo conviene fare una ſtrada pel traſporto de' cannoni, e di quanto è neceſſario per la coſtruzione della batteria.

AVVERTIMENTO VII.

249. Se conviene di fare una batteria ſu d' una rupe, dove non vi ſia terra, o ve ne ſia aſſai poca, ſi farà la terra venire di lontano; e nel caſo, che non tornaſſe conto di far venire della terra, ſi farà il parapetto con gabbioni ripieni delle materie anzi dette, e in mancanza di gabbioni con balle di lana. E non potendoſi in tale caſo per le ſpianate il ſuolo rendere orizzontale con terra, ſi renderà tale coll' ajuto di legni fiſſati ſul ſaſſo con lunghi chiodi.

AVVERTIMENTO VIII.

250. Si noti di vantaggio che agli gabbioni, e alle balle di lana non ſi deve ricorrere, ſe non ne' caſi di pura neceſſità; eſſendo i parapetti di tale ſorta facili ad eſſere in poco tempo disfatti da' cannoni de' nimici. E ſi noti pure che, ſe gli uomini da coſtruire il parapetto d' una batteria potrebbero eſſere offeſi dalla fucileria nimica, ſi farà prima innanzi un ordine di gabbioni,

Digitalizzato da Google

ni, il quale, terminata la batteria, ſi toglierà di notte.

AVVERTIMENTO IX.

251. Si noti finalmente che, terminata una batteria, vi ſi portano di notte i cannoni con tutta la provviſione di polvere, di palle, di miccia, e di fieno per gli ſtoppacci per 24 ore, con tutti gli ſtrumenti neceſſarj a caricarli, e ſpararli, e con tutta la truppa, che deve ſervirli; la quale truppa ſi muta da 24 ore in 24 ore, e ſi muta la ſera; acciò quella, che ſuccede, abbia premura di riſarcire nella notte i danni nel giorno ſofferti dal parapetto; e, ſituata ogni coſa ne' ſiti loro, ſi caricano i cannoni per tenerli pronti a poterli ſparare a ogni ordine del comandante generale.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. XIV.

Del modo come vanno ſerviti i cannoni da battere da 24, e da 16 nelle batterie.

PROBL. XC.

252. *Inſegnare il come va ſervito un cannone da battere da 24, o da 16 in batteria, qualora con eſſo ſi ſpara.*

SOLUZIONE.

1. Vanno ſituati alla deſtra del cannone la ſua cucchiaja, il cavaſtracci, delle palle, de' ſtoppacci di fieno, e 3 manovelle diſteſe in fila ſulla ſpianata cogli eſtremi, a' quali ſi applicano le mani, rivolti verſo il parapetto; alla ſiniſtra la lanata, lo ſtivadore, e 3 altre manovelle diſpoſte, come le prime; e a quattro paſſi di diſtanza dalla fine della ſpianata un buttafuoco lungo 3 piedi, per ſervire anche di miſura nelle occorrenze, coperto, o almeno ſotto vento.

2. Va ſervito il cannone da 2 artiglieri, detti *direttori*, e da 6 ſoldati iſtrutti di ciò,

Digitalizzato da

ciò, che debbono eſeguire, detti *ſerventi*. Tali 8 uomini nell' atto del ſervire vanno diſpoſti ſulla ſpianata in due file, quattro a deſtra del cannone, e quattro a ſiniſtra; eſſendovi in ogni fila un direttore avanti la gioja, e 3 ſerventi in corriſpondenza de' punti di mezzo delle manovelle. Però oltre i detti 8 uomini ve n'è almeno un altro per preparare i ſtoppacci, per rimpiazzare le palle, che s' adoperano, per badare al buttafuoco, e per ſupplire nelle occorrenze alla mancanza di qualcuno de' gli 8 già detti.

3. Le operazioni, che ſi fanno dagli 8 uomini deſtinati all' immediato ſervizio del cannone, ſono le ſeguenti, e ſi fanno coll' ordine iſteſſo, con cui le ſoggiugniamo, e ſenza intervallo tra la fine dell' una, e 'l principio dell' altra.

OPERAZIONE I.

Il primo ſervente della ſiniſtra puliſce colla lanata l' anima del cannone, e 'l terzo ſervente della ſiniſtra pure con un deto tiene chiuſo il focone nell' atto, che la lanata viene tirata fuori. Terminata tale operazione uno rimette la lanata al ſuo luogo, e prende lo ſtivadore, e l' altro ritorna al ſuo poſto.

OPE-

Digitalizzato da Google

OPERAZIONE II.

Il direttore della deſtra preſenta alla bocca del cannone la cucchiaja, e appoggia il ſuo eſtremo all' orlo inferiore della bocca del cannone, e l' aſta alla baſe della tronie-ra; il direttore della ſiniſtra intanto prende con una miſura dal ſacco di cuojo, o dal barile portato ſotto la cucchiaja, e ivi aperto la carica della polvere, e la verſa nella cucchiaja. Intanto che l' uno mette colla cucchiaja la detta carica nel fondo dell'anima, l'altro liga il ſacco. Terminata tale operazione i detti direttori riportano agli loro ſiti la cucchiaja, e 'l detto ſacco, o barile, e indi ritornano agli loro poſti.

OPERAZIONE III.

Degli due primi ſerventi, cioè di quello della ſiniſtra, e dell' altro della deſtra, il primo collo ſtivadore uniſce la polvere nel fondo dell'anima, il ſecondo, tirato lo ſtivadore fuori dell'anima dal primo, introduce lo ſtoppaccio nell'iſteſs'anima; e ambidue poi il calcano collo ſtivadore. Similmente il primo caccia di nuovo lo ſtivadore, e 'l ſecondo introduce nell'anima prima la palla, e poſcia l'altro ſtoppaccio; e ambidue pure collo ſtivadore il calcolato. Termina-ta intanto tale operazione l'uno rimette lo ſti-

Digitalizzato da Google

ſtivadore al ſuo luogo, e ambidue ritornano ai loro poſti.

OPERAZIONE IV.

I ſei ſerventi prendono le manovelle, e le mettono i due primi tra gli raggi d'avanti delle ruote, e cogli eſtremi inferiori appoggiate ſotto i fianchi verſo i loro fronti, i due ſecondi colle parti inferiori tra la ſpianata, e le ſtaffe di dietro delle ruote, e gli ultimi colle parti inferiori tra la ſpianata, e le teſte del perno della coda. A un ſegno, che vien dato, tutt' i ſerventi ſpingono inſieme colle manovelle il cannone verſo il parapetto; e con replicare tale operazione per più volte, ſenza ritardo alcuno, il mettono in batteria, vale a dire nel ſito, in cui deve eſſere ſparato. Terminata intanto tale operazione, i due primi ſerventi reſtano ne' medeſimi luoghi colle loro manovelle; i due ſecondi mettono gli eſtremi delle loro manovelle ſotto il bottone, o ſotto il primo rinforzo vicino la culatta, e le appoggiano ai fianchi ſenza premerle; e i terzi introducono gli eſtremi delle loro manovelle tra la ſpianata, e i fianchi, dove la coda incomincia a toccare la ſpianata.

OPE-

Digitalizzato da Google

OPERAZIONE V.

Il direttore della deſtra entra per la coda della caſſa tra i fianchi, e proccura di dirigere il cannone; dove va diretto. Quando occorre di doverſi il cannone innalzare, o abbaſſare di culatta, con ambe le mani il direttore percuote da culatta; acciò, innalzandoſi di culatta il cannone a tale ſegno dagli due ſecondi ſerventi, poſſa egli ſpignere avanti, o tirare in dietro il cuneo di mira per quanto ſtima conveniente. Quando poi occorre di doverſi il cannone dirizzare colla bocca a deſtra, o a ſiniſtra, batte allora il direttore con una mano il fianco deſtro, o ſiniſtro, acciò il terzo ſerviente della deſtra, o della ſiniſtra a tale ſegno ſpinga la coda verſo ſiniſtra, o verſo deſtra per quanto il direttore ſtima opportuno. Terminata queſt' altra operazione tutt' i ſerventi reſtituiſcono le manovelle ne' loro ſiti, e ſi rimettono ne' loro poſti; e 'l direttore, che ha diretto il cannone, uſcito fuori della caſſa, mette nel focone del cannone la polvere, o lo ſtoppino, o un imbutino, ſecondo ſi giudica opportuno per far lo ſparo.

OPE-

OPERAZIONE VI.

Il direttore della finiſtra col buttafuoco nella man deſtra ſi mette 3 paſſi diſtante dal fianco della caſſa a diritta, o a finiſtra del focone, ſecondo occorre per eſſere ſopravento; e al ſegno, che riceve, dal comandante della batteria, dà fuoco al cannone; ſtando intanto l'altro direttore in ſito da poter oſſervare il tiro, per regolarſi negli altri. Eſeguita tale operazione, e terminato il rinculo del cannone, i due primi ſerventi mettono immediatamente le loro manovelle ſotto le ruote dalla parte d'avanti, acciò il cannone non poſſa da ſe ricadere in batteria, le quali ſi tolgono dagli medeſimi ſerventi, quando è il cannone di nuovo caricato, e pronto per eſſer rimeſſo in batteria.

4. Finalmente i detti 8 uomini ripetono le medeſime operazioni per ogni tiro da fare col medeſimo ordine; e in tal modo ſervono il cannone in batteria, qualora con eſſo ſi ſpara. Ch'è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

253. Quando ſi carica uno de' detti cannoni in batteria col cartoccio, il direttore della finiſtra va a prenderlo dal ſuo luo-

Digitalizzato da Google

luogo chiuſo in un guardafuoco, o ſia in un cilindro di legno, che ſi tiene a tale uopo; e, cavatelo fuori dal guardafuoco, il dà al primo ſervente della deſtra, il quale ha cura d'introdurlo nell' anima del cannone, come ha cura anche d'introdurvi nell' iſteſſa anima i ſtoppacci, e la palla. Però in tale caſo ſi calcano collo ſtivadore il cartoccio dal ſolo primo ſervente della ſiniſtra, e gli ſtoppacci da ambidue i primi ſerventi.

AVVERTIMENTO II.

254. Si noti eſſere uffizio del direttore della deſtra di riconoſcere colla cucchiaja l' anima del cannone, quando occorre; del direttore della ſiniſtra di riconoſcere coll' ago degli artiglieri il focone, e di pulirlo da tempo in tempo; e dell'ultimo ſervente della deſtra di mantenere ſempre ſpazzata la ſpianata.

AVVERTIMENTO III.

255. Se occorre in batteria dover ſparare un cannone con una determinata graduazione. Come la graduazione ſi deve fare dopo caricato il cannone, e rimeſſo in batteria, e conſeguentemente con grave riſchio di chi l'eſegue: così conviene, fatta una ſola volta, ſegnare ſulla ſpianata il ſito

Digitalizzato da Google

to della caſſa, e ſul cuneo di mira il ſito del principio della faſcia alta di culatta ; acciò coll'ajuto di tali ſegni, ſenz'altro biſogno, ſi poſſa appreſſo mettere ſempre il cannone colla medeſima graduazione.

AVVERTIMENTO IV.

256. Accade tal volta che la fucileria nimica inquieta coloro, che ſervono il cannone in batteria. In tale caſo nel tempo, in cui il cannone ſi carica, ſi tiene la troniera chiuſa con un mantelletto fatto con tavoloni, e con un' apertura circolare in corriſpondenza della bocca del cannone, ſufficiente a dare sfogo alle aſte della lanata, dello ſtivadore, e della cucchiaja, ſe s'adopera, e non ſi toglie, ſe non quando ſi deve ſparare.

AVVERTIMENTO V.

257. S'avverta che ogni batteria deve eſſere provveduta d' acqua, per potere da tempo in tempo rinfreſcare i cannoni ; li quali ſenza tale ajuto ceſſerebbero in poco tempo d' eſſere di ſervizio, e ſi vedrebbero o ſpezzati, o crepati, o curvati, o almeno sfoconati, e mancherebbero conſeguentemente nel maggior biſogno. Si conoſce un cannone dopo certo numero di tiri, maggiore, o minore, ſecondochè vengono i tiri fatti

Digitalizzato da Google

con cariche meno, o più poderoſe, e con minore, o maggiore celerità, nel biſogno d'eſſere rinfreſcato dal colore, che s' oſſerva in eſſo cambiato, e dal calore, che ſi rende al tatto inſopportabile. Si rinfreſca un cannone con applicarvi intorno una lanuta pelle ben inzuppata d' acqua, e con paſſare per l'anima la lanata anche ben inzuppata d'acqua, e con replicare tale operazione per quante volte ſi conoſce biſognevole, finchè il ſuo calore ſi renda moderato, e al tatto ſopportabile. Or perchè un cannone con rinfreſcarlo non perde l' intero calore acquiſtato; perciò un cannone, una volta rinfreſcato, da 10 in 10, o da 12 in 12 tiri ordinariamente conviene ſempre tornarlo a rinfreſcare.

AVVERTIMENTO VI.

258. I cannoni, che s' adoperano nelle azioni campali non ſi rinfreſcano; perchè il loro uſo è sì brieve, che non ſi giugne mai alla neceſſità di doverli rinfreſcare. Quindi con cannoni da battere, e controbattere non ſi può in un giorno fare, ſe non certo numero di tiri, limitato dal tempo, che ſi richiede in caricarli, e dirigerli con eſattezza, e dagl' intervalli neceſſarj per rinfreſcarli; con cannoni poi da campagna in un' azione campale conviene fare quanti più tiri rieſce poſſibile poterne fa-

Digitalizzato da Google

fare nel breviſſimo tempo, che ſe ne può far uſo. La celerità di ſervire i cannoni giova aſſai nelle dette azioni campali; ma nel battere, e controbattere deve avere certo limite, al di là del quale non ſi può traſcorrere, ſenza pregiudicare all' eſattezza de' tiri, neceſſaria nel battere, e controbattere, e ſenza mettere i cannoni nel biſogno d'eſſere aſſai frequentemente rinfreſcati. M^r. Surirey de Saint Remy dice che un cannone da 24 da battere può fare a giornata in eſtate da 90 in 100 tiri, e in inverno da 60 in 75; e che i cannoni da 16, e da 12 poſſono farne un numero alquanto maggiore, potendoli con maggior celerità ſervire.

AVVERTIMENTO VII.

259. Si noti finalmente che qui dovrei ſoggiugnere i modi, come vanno ſerviti tutti gli altri cannoni, de' quali fa uſo la noſtra artiglieria di terra; ma dal ciò fare m' aſtengo per non intrattenermi in coſe, che con difficoltà ſi comprendono col leggerle, e aſſai facilmente col vederle eſeguite. Mi contento ſolamente di ſoggiugnere che i cannoni da campagna eſigono aſſai uomini per eſſere con ſomma celerità ſerviti; il cannone da 24 va ſervito da 17 uomini, 4 direttori, e 13 ſerventi, e gli altri vanno ſerviti da 13 uomini, 4 direttori, e

Digitalizzato da Google

9 ſerventi. Il cannone poi da montagne và ſervito da 6 uomini, 2 direttori, e 4 ſerventi.

CAP. XV.

De' modi d' applicare il grano a qualunque cannone sfoconato.

DEFINIZIONE.

260. Quando un cannone pel lungo uſo è sfoconato, cioè s' è ridotto col focone ſlargato a ſegno da far sfogare per eſso ne' ſpari la maggior parte della carica, ſi chiude tale focone, applicandovi con certo artifizio del metallo, e ſi fa il conveniente focone nel metallo applicato. Il metallo, che s' applica al cannone in tale caſo col nuovo focone, ſi dice il *grano applicato* al cannone.

AVVERTIMENTO.

261. In due maniere oggi preſſo di noi s' applicano i grani agli cannoni, una ſi dice a caldo, e l' altra a freddo. In che che modo ſi faccia la detta applicazione a cal-

Digitalizzato da Google

caldo, e in che modo a freddo, si dirà ne' due seguenti problemi. Perciò sia il

PROBL. XCI.

262. Applicare a caldo il grano a qualunque cannone sfoconato.

SOLUZIONE.

1. Si faccia intorno al focone coll' ajuto di scalpelli una cavità in forma di piramide tronca colla base minore nella superficie esterna del cannone; e tale cavità si faccia giugnere fino agli $\frac{2}{3}$, o agli $\frac{3}{4}$ della grossezza del metallo del cannone.

2. Si faccia fondere una conveniente quantità di bronzo; e, riempiuta l' anima del cannone fino agli manichetti di creta ben battuta, e infuocato bene il cannone nel sito, dove deve andare applicato il grano, si versi il metallo fuso nella cavità preparata, riempiendola perfettamente.

3. Quando ogni cosa è raffreddata, si tolga il metallo superfluo, e 'l metallo, che vi resta, si batta bene con martelli, acciò non vi resti intervallo alcuno tra 'l vecchio, e 'l nuovo; e di più coll' ajuto di lime, e di scalpelli si riduca il cannone in tale sito alla forma di prima.

4. Finalmente col trapano si faccia il

Digitalizzato da Google

nuovo focone nel ſito di prima.

S' avrà in tal modo applicato a caldo il grano al cannone. Ch' è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO.

263. Ancorchè il grano applicato a un cannone del modo già detto non poſſa nè eſſer cacciato fuori dalla forza della polvere, a cagione della ſua figura, nè cadere dentro l'anima, non giugnendo fino a lei: nondimeno e perchè il metallo duro, ancorchè ſommamente infuocato, non ſi può ligare col fuſo, e perchè il metallo col raffreddarſi ſi riſtrigne alquanto, deve ſempre il detto grano laſciare qualche minima apertura tra ſe, e 'l metallo del cannone; la quale apertura ſi deve andare a poco a poco slargando dall' acido ſolfureo, che in tale apertura conduce ſeco il fumo della polvere, e deve finalmente rendere il cannone inſervibile. Quindi i cannoni, a' quali s' applicano i grani del modo già detto, non poſſono eſſere di lungo ſervizio.

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. XCII.

264. *Applicare a freddo il grano a un cannone sfoconato.*

SOLUZIONE.

1. Si riduca prima il focone con diligenza alla figura d'un perfetto cilindro, senza che vi rimanga nella superficie di tale cilindro alcuna irregolarità, o cavernetta.

2. In tale cilindro cavo si faccia da cima a fondo una madrevite coll'ajuto d'uno strumento, che si tiene a tale uopo.

3. Si prepari una vite corrispondente, e tale, che possa con forza essere introdotta nella detta madrevite coll'ajuto d'un ordigno a due braccia, che con un occhio, che ha nel mezzo, s'adatta alla testa della vite fatta di figura parallelepipeda, e con base rettangola: s'avverta però che tale vite va fatta di ferro, se il suo diametro non è assai grande, e s'è assai grande, va fatta di puro rame.

4. Pervenuta la vite fino all'anima, se ne seghi il di più, che sporge sulla superficie del cannone; e coll'ajuto di lime, e di scalpelli si riduca il cannone in tal sito alla forma di prima: come con lunghe lime, o colla barena si tolga il superfluo,

Digitalizzato da Google

fluo, che ſi ha nell'anima.

5. Finalmente col trapano ſi faccia il nuovo focone nel ſito di prima.

S'avrà in tal modo applicato a freddo il grano al cannone. Ch' è ciò, che biſognava fare.

AVVERTIMENTO I.

265. Il metodo d' applicare a freddo i grani agli cannoni ſfoconati ha due vantaggi ſull' altro. Primieramente l' operazione s' eſegue ſenza ſmontare il cannone dalla ſua caſſa, e in tempo più brieve. Secondariamente con più ſtento il fumo della polvere acceſa ſi fa ſtrada tra gli denti della vite; e conſeguentemente più tempo eſige l' acido ſolfureo per rendere inſervibile il cannone. Però i cannoni anche co' grani applicati a freddo non ſono di aſſai lungo ſervizio.

AVVERTIMENTO II.

266. Si noti che il grano di puro rame è più durevole di quello di ferro; ma la facilità, che ha di piegarſi il rame, quando non è aſſai maſſiccio, obbliga i fonditori ad avvalerſi del ferro, quando il focone non è aſſai largo.

AV-

Digitalizzato da

AVVERTIMENTO III.

267. Si noti finalmente che lo ſtagno, che ſi trova diſperſo tra le parti del rame nel metallo de' cannoni, come facile ad eſſer fuſo, e facile conſeguentemente ad eſſere nello ſtato di fluidità ſpremuto fuori de' pori del rame dalla forza, che la polvere acceſa eſercita contro i lati del focone, rende i cannoni aſſai ſoggetti allo sfoconamento, e a un grande sfoconamento. Quindi è ottima la pratica di que' fonditori, li quali nel fondere i cannoni adattano nel luogo del focone un pezzo di rame puro, acciò il focone venghi fatto nel rame puro, e non già nel bronzo; onde è deſiderabile che sì fatta pratica s' introduceſſe anche tra noi, per vantaggio della noſtra artiglieria.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. XVI.

S' insegnano i modi da praticare negli assedj, e nelle battaglie per rendere de' cannoni inutili al nimico, e i modi di mettere in istato di servire i cannoni inchiodati.

PROBL. XCIII.

268. *Insegnare i modi da far spezzare, o crepare de' cannoni.*

SOLUZIONE.

I.

1. Si cavi una fossa nel terreno, e sulla sua bocca si distendano i cannoni, che si vogliono far spezzare.

2. Co' carboni posti e nella fossa, e intorno a' cannoni si faccia un gran fuoco, e si facciano i cannoni ben infuocare.

3. Quando s' osservano i cannoni ben in-

Digitalizzato da Google

infuocati, ſi battano con gran martelli, finchè ſi veggano ſpezzati.

Sarà allora eſeguita l' operazione propoſta di fare.

II.

1. Si carichino i cannoni con cariche di polvere eccedenti, e intorno le loro palle ſi mettano de' cunei di ferro alquanto battuti.

2. Si dia fuoco a tali cannoni da diſtante.

Tali cannoni ne' ſpari, impedite le palle dagli cunei d' uſcir fuori, creperanno.

III.

1. Si carichino i cannoni con cariche di polvere eccedenti, e in eſſi ſi mettano delle palle tali, che con forza ſieno introdotte o ſole, o involte in fondi di cappelli, o altre coſe ſimili.

2. Si dia fuoco a tali cannoni da diſtante.

Tali cannoni ne' ſpari, non potendo le palle eſſere con libertà cacciate fuori, creperanno.

IV.

Digitalizzato da Google

IV.

1. Si carichino i cannoni con cariche di polvere eccedenti, e in essi per stoppacci sulle palle si mettano de' cilindri di terra, e si battano fortemente.

2. Si dia fuoco pure a tali cannoni da distante.

Tali cannoni ne' spari, non potendo le palle con libertà esser cacciate fuori, creperanno. Ch'è quanto bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO I.

269. A uno de' modi già insegnati conviene ricorrere, quando si ha tempo da poter spezzare, o far crepare de' cannoni, che si debbono a' nimici abbandonare, senza speranza di poterli ricuperare, o che sieno cannoni proprj, o che sieno de'nimici istessi.

AVVERTIMENTO II.

270. Si noti che il secondo degli espositi modi si pratica qualche volta per far crepare i cannoni nelle istesse batterie nimiche. Però si richiede allora molta diligenza, e molto coraggio negli Artiglieri, che debbono di notte introdurre i cunei ne'cannoni della batteria dopo essere caricati; e si ri-

Digitalizzato da Google

richiede altresì che la fucileria faccia fuoco continuo senza palle, per impedire che i nimici non s'accorgano degli artiglieri, ch' eseguiscono la pericolosa incumbenza.

PROBL. XCIV.

271. *Mettere de' cannoni, senza spezzarli, o farli crepare, in istato da non potere con esse più sparare.*

SOLUZIONE.

Si mettano ne' cannoni scarichi delle palle tali, che con forza sieno introdotte fino al fondo o sole, o involte in fondi di cappelli, o altre cose simili. S'avrà in tal modo eseguita l' operazione cercata. Ch' è ciò, che bisognava insegnare.

PROBL. XCV.

272. *Rendere inutili de' cannoni a' nimici con inchiodarli.*

SOLUZIONE.

S'introducano ne' foconi de' cannoni de' lunghi chiodi d'acciajo, fatti a tale uopo, e chiodi quadrati; e, dopo d' averli con un martello ben battuti, se ne faccia saltare da ciascuno di essi con un colpo di martello, da-

Digitalizzato da Google

dato di fianco, la parte, colla quale ſporge fuori del cannone: s'avverta intanto che ſe s'inchiodano cannoni., che v'è ſperanza di ricuperarli, s'adoperano allora chiodi liſci; altrimenti s'adoperano chiodi fatti a denti ne' loro ſpigoli. S'avrà in tal modo eſeguita l'operazione propoſta di fare. Ch'è ciò, che biſognava inſegnare.

AVVERTIMENTO I.

273. Se ſi dà il caſo, che non ſi abbiano pronti i chiodi, ſi poſſono i foconi de' cannoni empire di picciole pietre dure con forza introdotte; e così impedire l'uſo di tali cannoni, finchè i loro foconi non venghino liberati dall'impedimento arrecatoli.

AVVERTIMENTO II.

274. Tal volta ſi debbono rendere de' cannoni inutili al nimico, e non rieſce o per mancanza di tempo, o per mancanza di comodi di poter ricorrere ad alcuno de' mezzi propoſti: in tale caſo baſta ſpezzare le loro caſſe, o ſpezzare le ſopramugnoniere, o ſpezzare uno de' loro mugnoni, o almeno ſpezzare gli ſtrumenti, co' quali ſi caricano: e ſe ſi tratta d'impedire in un ſubitaneo abbandono che non ſieno ſparati contro di coloro, che l'abbandonano, baſta allora inumidirne con acqua le cariche. -

PRO-

Digitalizzato da Google

PROBL. XCVI.

275. *Insegnare i modi di mettere in istato un cannone inchiodato da poter servire.*

SOLUZIONE.

I.

Si sparì il cannone colla sola carica della polvere, e collo stoppaccio calcato, e si sparì coll' ajuto d' uno stuppino introdotto per la bocca fino alla carica. Se riesce in uno, o più simili sparì coll' impeto della polvere accesa far saltare il chiodo, s'è allora posto il cannone in istato da poter servire; altrimenti

II.

1. Si metta sul fuoco il cannone col focone, acciò il chiodo divenghi rovente; e dopo si lasci raffreddare, senza farli veder aria, acciò il chiodo resti stemperato.

2. Con un sottile trapano si vada nel chiodo stemperato facendo un nuovo focone; e tale focone con trapani di grossezze maggiori, e maggiori successivamente si vada a poco a poco slargando, finchè resti tutt' il ferro consumato. S' avrà il cannone posto in istato da poter servire.

III.

Digitalizzato da Google

III.

Se l'urgenza non permette di fare l'operazione già insegnata, si faccia allora allato del focone inchiodato a qualche distanza dal medesimo un altro focone verticalmente diretto. S'avrà pure in tale altro modo il cannone in istato da poter servire. Ch'è quanto bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO.

276. Si noti che al terzo de' modi già insegnati non si deve ricorrere, se non ne' puri urgenti bisogni; perchè come cogli spari salta via finalmente il chiodo, così ci mette nella necessità di ricorrere presto all'applicazione del grano.

Digitalizzato da Google

CAP. XVII.

Della teorica, che risguarda la numerazione delle palle uguali, che ordinariamente si dispongono in alcune figure sì piane, che solide.

DEFINIZIONE I.

277. Chiameremo *triangolo di palle* più palle uguali disposte del modo, che si veggono nella *fig.* 44, e che occupano lo spa- Fig.44
zio d' un triangolo.

COROLLARIO.

278. Procedendo nelle diverse file A, B, C, D, E, F i numeri delle palle, come i numeri 1, 2, 3, 4, 5, 6 esistenti nella serie aritmetica naturale; avrà ogni triangolo di palle tante file, quante sono le palle nella sua base; e avrà tante palle in ogni lato, quante ne avrà nell' istessa base. E perciò ogni triangolo di palle è equilatero.

Digitalizzato da Google

DEFINIZIONE II.

279. Chiameremo *trapezio di palle* un triangolo di palle uguali mancante verso il vertice di una, o più file, come rappresen-
Fig.45. ta la *fig.*45.

COROLLARIO.

280. Dunque il numero delle palle della fila A è tanto minore del numero delle palle della fila B, quant' è il numero delle file componenti il trapezio, toltane una.

DEFINIZIONE III.

281. Chiamiamo *quadrato d. palle*, o *rombo di palle* più palle uguali disposte, come
Fig.46, si veggono nelle *fig.*46, e 47, e che occupa-
e 47. no lo spazio d'un quadrato, o d'un rombo.

COROLLARIO.

282. Essendo in ogni quadrato, e in ogni rombo di palle tutte le file d'ugual numero di palle, e tante le file, quante sono le palle in un lato; ogni quadrato, e ogni rombo di palle costerà di tante palle, quante ne dinoterà il quadrato del numero di quelle, che saranno in un lato.

DE-

Digitalizzato da Google

DEFINIZIONE IV.

283. Diremo *rettangolo di palle* più palle uguali disposte, come apparisce nella *fig.* 48, e che occupano lo spazio d' un rettangolo. Fig. 48.

COROLLARIO.

284. Essendo in ogni rettangolo di palle tutte le file d' ugual numero di palle, e tante le file, quante sono le palle nel lato perpendicolare alla direzione delle file; ogni rettangolo di palle costerà di tante palle, quante ne dinoterà il prodotto del numero di quelle, che sono disposte secondo la lunghezza, moltiplicato pel numero di quelle, che sono disposte secondo la larghezza.

DEFINIZIONE V.

285. Si dirà *piramide di palle* una moltitudine di palle uguali disposte in forma piramidale.

COROLLARIO.

286. Essendo ogni piramide di palle lateralmente terminata da triangoli di palle; ed essendo ogni triangolo di palle equilatero: avrà ogni piramide di palle per base

Digitalizzato da Google

una figura regolare ; altrimenti non s' unirebbero i triangoli di palle in un vertice comune.

AVVERTIMENTO.

287. Ancorchè alle piramidi di palle si poteſſe dare per baſe qualunque figura regolare : nondimeno si dà loro ſempre per baſe o un triangolo equilatero , o un quadrato . Perchè relativamente a tali baſi rieſce facile il diſporre le palle , e non già relativamente alle altre baſi . Onde ciò , che ſoggiungeremo delle piramidi di palle , ſarà relativamente a quelle piramidi di palle , che hanno per baſi i triangoli equilateri , e quadrati .

DEFINIZIONE VI.

288. Chiamiamo *priſma di palle* più palle uguali diſpoſte in forma di priſma triangolare .

AVVERTIMENTO I.

289. Le palle uguali si diſpongono pu-
Fig. 49. re nella forma del ſolido ABCDEF : e allora tale ſolido di palle è terminato nella baſe ABCD da un rettangolo di palle , e lateralmente in corriſpondenza delle larghezze della baſe da due triangoli uguali di

Digitalizzato da Google

di palle ADE, BCF, e in corrispondenza delle lunghezze dell'istessa base da due trapezj uguali di palle ABFE, DCFE. Or come il numero delle palle nella fila AB eccede quello della fila EF, di quant' è il numero delle file componenti il trapezio di palle ABFE, toltane una, o di quante palle costa la fila AD, toltane pure una. Se s' intendano tagliate AG, DH di tante palle ognuna, quante ne sono in AD, e s' intendano tirate le GH, GE, HE; esprimeranno AGHDE una piramide di palle con base quadrata, ed il restante del solido di palle EHGBCF un prisma di palle.

COROLLARIO I.

290. Quindi il solido di palle della forma ABCDEF si risolve in una piramide di palle con base quadrata, e in un prisma di palle.

AVVERTIMENTO II.

291. Si dispongono pure le palle uguali nella forma del solido ABCDEF: e in tale altro caso il solido di palle è terminato pure nella base da un rettangolo di palle, e lateralmente in corrispondenza delle larghezze della base da due triangoli uguali di palle ADE, BCF, e in corrispondenza delle lunghezze dell' istessa base da due tra- Fig. 50.

Digitalizzato da Google

trapezj uguali di palle ABFE, DCFE: però tali trapezj di palle hanno la fila più lunga in EF. Se s' intenda tagliata ER di tante palle, quante ne contiene la fila AD, e s' intendono tirate le rette DR, RA; esprimeranno EDRA una piramide di palle con base triangolare, e ADRFCB un prisma di palle.

COROLLARIO II.

292. Sicchè il solido di palle ABCDEF costa d' una piramide di palle con base triangolare, e d' un prisma di palle.

AVVERTIMENTO III.

293. Si noti che il solido di palle della forma del solido ABCDEF non può da se solo mantenersi; ma ha bisogno d' appoggiare co' triangoli ADE, BCF agli triangoli laterali HIL, MPQ di due piramidi di palle GHIKL, MNOPQ con basi quadrate.

AVVERTIMENTO IV.

294. Si noti finalmente che i solidi, che si formano con palle uguali, si riducono a piramidi con basi triangolari, a piramidi con basi quadrate, a solidi della forma, che rappresenta la *fig.* 49, e a solidi del-

Digitalizzato da Google

della forma, che rappresenta la *fig.* 50, Premesse intanto tali cose, venghiamo agli seguenti problemi.

PROBL. XCVII.

295. *Determinare il numero delle palle componenti un triangolo di palle.*

SOLUZIONE.

Si numerino le palle, che sono in un lato del triangolo. La metà della somma di tale numero, e del suo quadrato dà il numero cercato.

DIMOSTRAZIONE.

Rappresenti ABC un triangolo di palle; Fig.47. e rappresenti AD il rombo di palle, che nasce, continuando ogni fila del triangolo ABC per tante palle, quante ne contiene il lato AB. Rappresenteranno CBD un triangolo di palle uguale ad ABC, ed EDF un triangolo di palle, che conterrà tante palle meno del triangolo CDB, o ABC, quante ne sono nella fila BC, o nel lato AB. Sicchè il doppio del triangolo ABC contiene tante palle, quante ne contiene il rombo AD, e 'l lato AB insieme. E perciò il numero delle palle d'un triangolo di

Digitalizzato da Google

palle è la metà della ſomma, che naſce unendo il numero delle palle d'un ſuo lato col quadrato del medeſimo numero. Ch' è è ciò, che biſognava dimoſtrare.

COROLLARIO I.

296. Se con n ſi contraſſegna il numero delle palle, che ſono in un lato d' un triangolo di palle, contraſſegnerà $\frac{n^2+n}{2}$ il numero di tutte le palle del medeſimo triangolo. Ma è $\frac{n^2+n}{2} = \frac{(n+1)n}{2}$. Dunque il numero di tutte le palle di qualunque triangolo di palle ſi determina moltiplicando il numero di quelle, che ſono in un lato, per l' iſteſſo numero accreſciuto d' una unità, e dividendo per 2 il prodotto. Per la qual coſa, ſe in un lato d'un triangolo di palle vi ſaranno palle 20, in tutt' il triangolo vi ſaranno palle $\frac{20\times 21}{2} = 210$.

AV-

Digitalizzato da

AVVERTIMENTO.

297. Si noti che, sapendo determinare il numero delle palle componenti un triangolo di palle, è facile a determinare anche il numero delle palle componenti un prisma di palle, o sia un solido di palle della forma GEHCBF. Imperciocchè, costando tale solido di palle di tanti triangoli di palle uguali a BCF, quanti ne dinota il numero delle palle esistenti nel lato EF; il numero di tutte le palle componenti l'intero prisma di palle BCFEHG si ha moltiplicando il numero di quelle, che compongono il triangolo FBC, pel numero di quelle, che sono nel lato EF. Fig. 49

CORROLLARIO II.

298. Per calcolare adunque il numero delle palle componenti un prisma di palle della forma BCFEHG, basta numerare e quelle, che sono nel lato BC, e quelle, che sono nel lato BG. E, posti il numero delle palle del lato BC $= n$, e di quelle del lato BG$=a$, s'avrà colla formola $\left(\frac{n^2+n}{2}\right)a$ il numero di tutte le palle componenti l'intero prisma.

Digitalizzato da Google

PROBL. XCVIII.

299. *Dato il numero d' una moltitudine di palle uguali, volendo con esse formarne un triangolo, determinare il numero di quelle, che si debbono adattare nel lato di tale triangolo.*

SOLUZIONE.

Si mettano il numero dato di tutte le palle $= a$, e 'l numero cercato di quelle, che si debbono adattare nel lato del triangolo da farne $= x$. Sarà $\frac{x^2 + x}{2} = a$.

Onde sarà

$$x^2 + x = 2a,$$

e

$$x + \tfrac{1}{2} = \sqrt{2a + \tfrac{1}{4}};$$

e conseguentemente

$$x = \tfrac{1}{2}\left(-1 + \sqrt{8a + 1}\right).$$

Ch' è ciò, che bisognava determinare.

CO-

Digitalizzato da Go

COROLLARIO.

300. Sicchè colla moltitudine delle palle date si può formare un triangolo di palle, senza avanzarne nè pure una, se da 8 volte il loro numero, accresciuto d'una unità, si può estarre con esattezza la radice quadrata, e se tale radice di più è un numero dispari.

PROBL. XCIX.

301. *Determinare il numero di tutte le palle, che compongono qualunque piramide di palle.*

SOLUZIONE.

1. Si numerino le palle, che sono in un lato della piramide, e tale numero si noti.

2. In conseguenza di sì fatto numero notato si determini il numero delle palle d'un triangolo di palle della piramide; e tale altro numero si noti pure.

3. Si moltiplichino insieme i due numeri notati, e si noti il prodotto.

Il terzo di sì fatto prodotto, una con $\frac{2}{3}$ del secondo numero notato dà il numero delle palle della piramide, se ha la base tri-

Digitalizzato da Google

triangolare; due terzi dell' istesso prodotto, una con $\frac{1}{3}$ del medesimo secondo numero notato dà il numero delle palle della piramide, se ella ha la base quadrata.

DIMOSTRAZIONE.

Fig. 51. S' intenda essere ABCDEF un prisma di palle, e prisma tale, che de' tre parallelogrammi ACDF, ABEF, BCDE il primo sia un quadrato, e gli altri due rombi colle diagonali AE, EC uguali agli loro lati; e s' intenda tale prisma diviso dal piano AEC. S' intenderà da tale piano diviso il prisma in due piramidi AECB, ACDFE, delle quali la prima sarà della forma delle piramidi di palle con basi triangolari, e l' altra della forma delle piramidi di palle con basi quadrate. E come dell' intero prisma ABCDEF la piramide AECB è la terza parte, e la piramide ACDFE le due terze parti; così il piano AEC deve del triangolo di palle, che taglia, lasciarne $\frac{1}{3}$ nella prima delle dette piramidi, e $\frac{2}{3}$ nella seconda. Ma, supposto che AECB, e ACDFE rappresentino due piramidi di palle, a ognuna di tali piramidi di palle deve appartenere interamente il triangolo di palle, che taglia il piano AEC. Dunque la piramide AECB di palle deve contenerne il terzo di quante ne contiene il prisma, una con due ter-

Digitalizzato da Google

terzi di quante ne racchiude il triangolo di palle AEC, o ABC; e la piramide di palle ACDFE deve contenerne $\frac{2}{3}$ di quante ne contiene l'istesso prisma, una con $\frac{1}{3}$ di quante ne racchiude il detto triangolo. E perciò il numero delle palle d'ogni piramide di palle, che ha la base triangolare, si ha unendo insieme il terzo del prodotto, che nasce moltiplicando il numero delle palle d'un suo triangolo di palle, pel numero di quelle, che sono in un lato', e $\frac{2}{3}$ del numero delle palle dell'istesso triangolo di palle; e 'l numero delle palle d'ogni piramide di palle, che ha la base quadrata si ha unendo insieme i $\frac{2}{3}$ del prodotto, che nasce moltiplicando il numero delle palle d'un suo triangolo di palle pel numero di quelle, che sono in un suo lato, e $\frac{1}{3}$ del numero di quelle, che sono nell'istesso detto triangolo. Ch' è quanto bisognava dimostrare.

ESEMPIO.

Sieno 20 *le palle in un lato della piramide.*

Calcolo.

$$\frac{20 \times 21}{2} = 210$$

20 molt.

Pro-

Digitalizzato da Google

Prodotto = 4200.

Numero delle palle della piramide con baſe triangolare = $\frac{1}{3}$ (4200) + $\frac{2}{3}$ (210) = 1540.

Numero delle palle della piramide con baſe quadrata = $\frac{2}{3}$ (4200) + $\frac{1}{3}$ (210) = 2870.

COROLLARIO.

302. Contraſſegni n il numero delle palle d'un lato d'una piramide di palle; contraſſegnerà $\frac{n^2 + n}{2}$ il numero delle palle d'un triangolo di palle dell'iſteſſa piramide. Onde, ſe la piramide avrà la baſe triangolare, il numero delle ſue palle il contraſſegnerà $\frac{1}{3}\left(\frac{n^2 + n}{2}\right)n + \frac{2}{3}\left(\frac{n^2 + n}{2}\right) = \frac{1}{6}(n^3 + 3n^2 + 2n)$; ſe poi la piramide avrà la baſe quadrata, il numero delle ſue palle il contraſſegnerà $\frac{2}{3}\left(\frac{n^2 + n}{2}\right) n + \frac{1}{3}\left(\frac{n^2 + n}{2}\right) = \frac{1}{6}(2n^3 + 3n^2 + n)$.

E'

Digitalizzato da Google

E' chiaro come coll' ajuto delle formole determinate ſi poſſono anche calcolare i numeri delle palle delle piramidi e triangolari, e quadrate.

AVVERTIMENTO I.

303. Se una piramide di palle non è intera, ma mancante di più ſtrati di palle; dal numero delle palle d' un lato della baſe inferiore ſi rileverà il numero delle palle della piramide intera; e dal numero delle palle d' un lato della baſe ſuperiore ſi rileverà il numero delle palle della parte mancante: la differenza de' numeri calcolati darà il numero delle palle della piramide mancante.

AVVERTIMENTO II.

304. Se s' avrà un ſolido di palle della forma del ſolido ABCDEF; il loro numero ſi rileverà con numerare quelle, che ſono ne' lati AB, AD. Perchè dal numero di quelle, che ſono in AD, ſi rileva il numero delle palle della piramide quadrata AGHDE; e dalla differenza de' numeri delle palle, che ſono ne' lati AB, AD, ſi rileva il numero di quelle, che ſono nella lunghezza del priſma, che reſta, togliendo dal ſolido di palle ABCDEF la piramide quadrata AGHDE, e conſeguentemente ſi ri- Fig. 49

Digitalizzato da Google

rileva il numero delle palle dell' istesso prisma.

AVVERTIMENTO III.

305. Se finalmente s' avrà un solido di palle della forma del solido, che rappresen-
Fig.50 ta la *fig.* 50, il loro numero si rileverà con numerare le palle, che sono ne' lati GH, AE, EF. Perchè dal numero di quelle, che sono in GH, si rileva il numero delle palle della piramide quadrata GHIKL, e conseguentemente della sua uguale MNOPQ; dal numero di quelle, che sono in AE, si rileva il numero delle palle della piramide triangolare EDRA; e dalla differenza de' numeri di quelle, che sono ne' lati EF, EA, si rileva il numero di quelle, che sono nella lunghezza del prisma, che resta, togliendo dal solido di palle ABCDEF la piramide triangolare EDRA, e conseguentemente si rileva il numero delle palle dell'istesso prisma.

PROBL. C.

306. *Dato il numero d' una moltitudine di palle uguali, volendo con esse formarne una piramide, determinare il numero di quelle, che si debbono adattare nel lato di tale piramide.*

Digitalizzato da Google

SOLUZIONE.

1. Si mettano il numero dato di tutte le palle $= a$, e 'l numero cercato di quelle, che ſi debbono adattare nel lato della piramide da farne $= x$; ſarà per la piramide triangolare

$$\frac{1}{6}(x^3 + 3x^2 + 2x) = a,$$

ovvero

$$x^3 + 3x^2 + 2x = 6a;$$

e ſarà per la piramide quadrata

$$\frac{1}{6}(2x^3 + 3x^2 + x) = a,$$

ovvero

$$2x^3 + 3x^2 + x = 6a.$$

2. Si vadano ſucceſſivamente ſoſtituendo nell' equazione $x^3 + 3x^2 + 2x = 6a$, ſe ſi tratta di piramide triangolare, o nell' equazione $2x^3 + 3x^2 + x = 6a$, ſe ſi tratta di piramide quadrata, in vece dell' ignota x i diverſi diviſori eſatti del riſpettivo numero $6a$, finchè s' incontri uno di tali diviſori, che faccia riſultare il primo membro dell'equazione uguale al ſecondo.

Quel-

Digitalizzato da Google

Quello de' detti diviſori, che farà riſultare il primo membro dell' equazione uguale al ſecondo, darà il numero cercato. Ch' è ciò, che biſognava determinare.

ESEMPIO I.

Sia da coſtruirſi una piramide triangolare con 1540 *palle.*

I diviſori eſatti del numero 1540×6, o ſia del numero 9240 ſono 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 18, 20, 24, 28, ec.. Di tali diviſori il ſolo 20 ſoſtituito in vece dell' x nell' equazione $x^3 + 3x^2 + 2x = 9240$ rende il primo membro uguale al ſecondo. Dunque 20 palle ſi debbono adattare nel lato della piramide.

ESEMPIO II.

Sia da coſtruirſi una piramide quadrata con 2870 *palle.*

I diviſori eſatti del numero 2870×6, o ſia del numero 17220 ſono 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 14, 15, 18, 20, 24, 28, ec.. Di tali diviſori il ſolo 20 ſoſtituito in vece dell' x nell' equazione $2x^3 + 3x^2 + x = 17220$ rende il primo membro uguale al ſecondo. Dunque 20 palle ſi debbono adattare nel lato della piramide.

Digitalizzato da Google

AVVERTIMENTO I.

307. Se niuno de' detti diviſori rende della detta equazione il primo membro uguale al ſecondo; è ſegno allora che col dato numero di palle non ſi può formare una piramide, ſenza accreſcerlo, o diminuirlo.

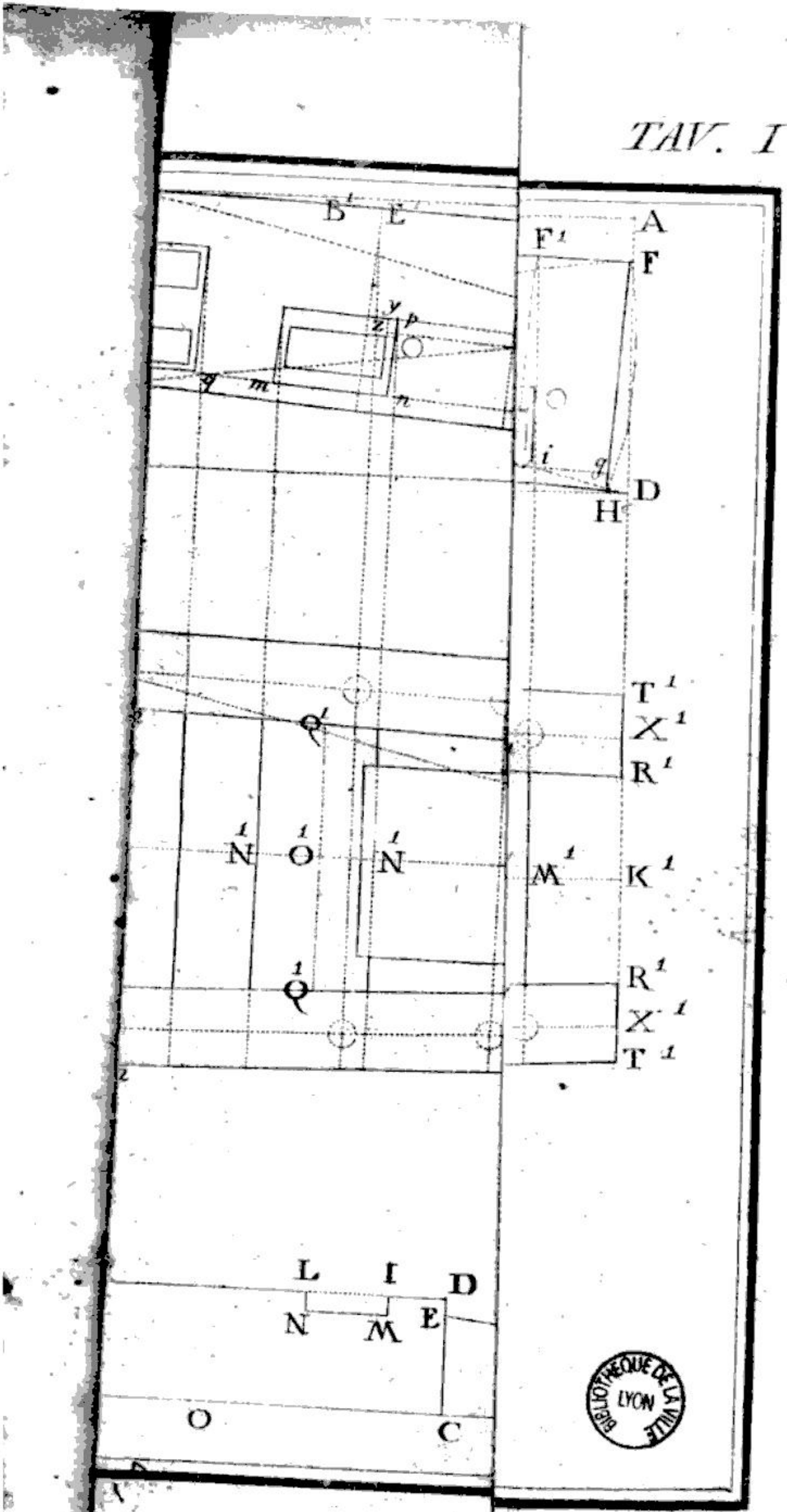
AVVERTIMENTO II.

308. Quanto s'è detto fin qui relativamente a' cannoni, è più che ſufficiente a fare che ognuno da ſe poſſa comprendere il reſtante, che per brevità ſi tralaſcia, e che riſguarda il puro meccaniſmo dell' Artiglieria; il quale meccaniſmo facilmente s' apprende più colla pratica, che ſu libri.

Fine del libro terzo.

Digitalizzato da Google

TAV. I

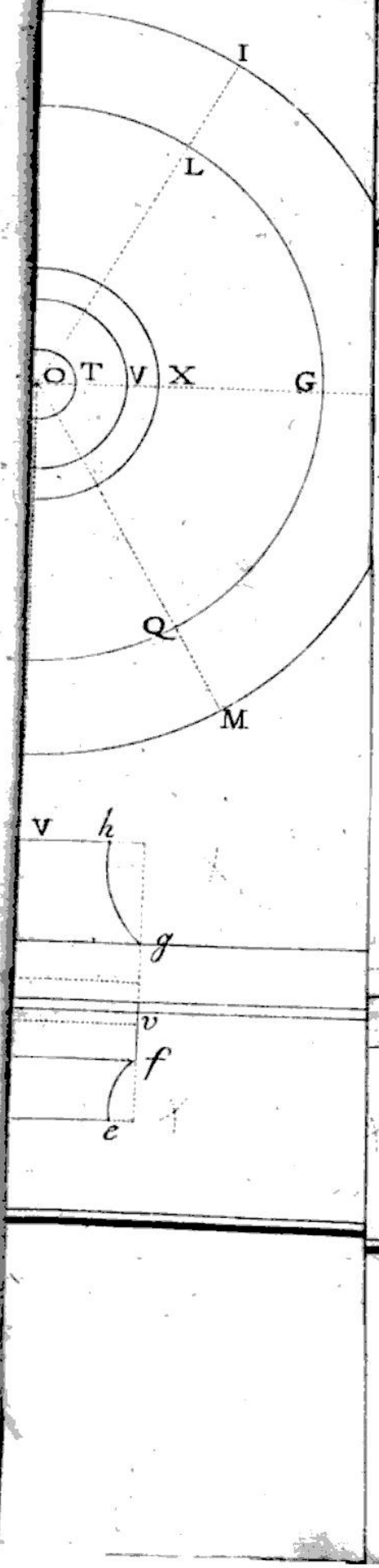


BIBLIOTHÈQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Tav. II



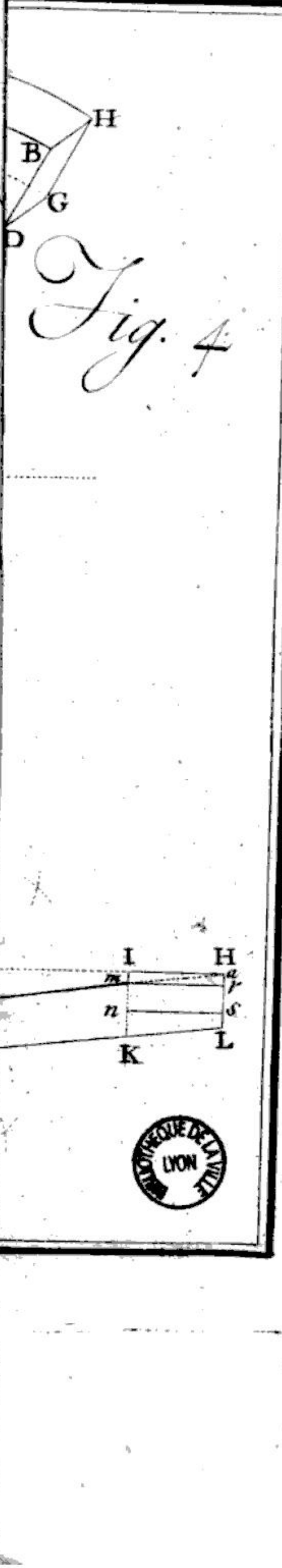


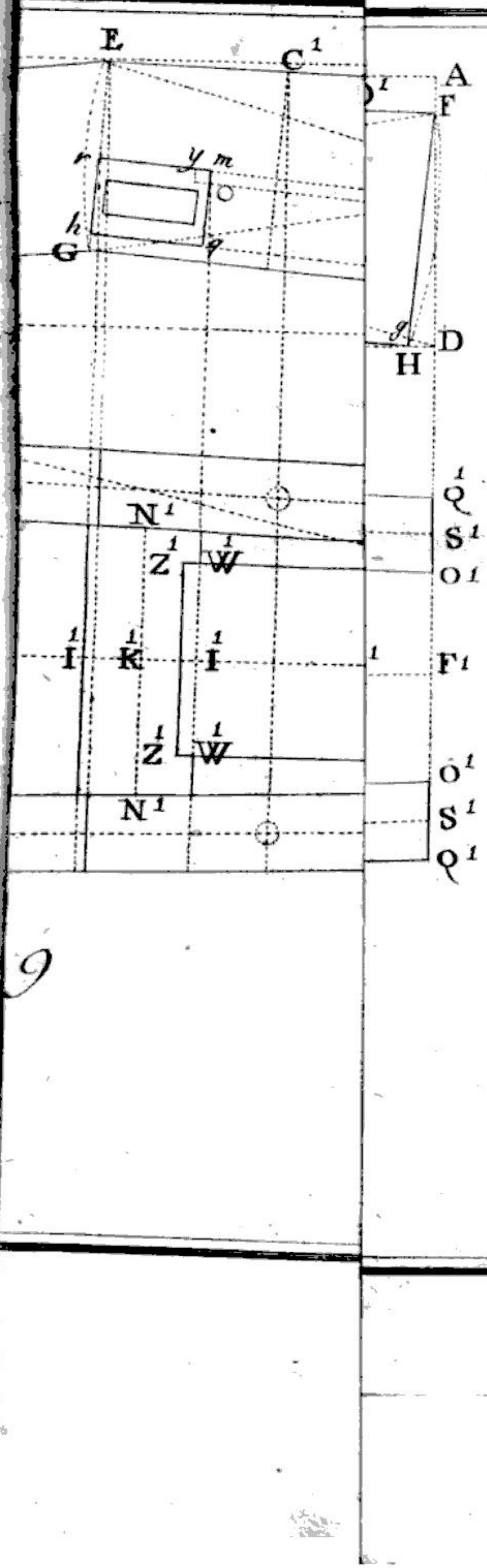
Fig. 4

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE
LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

TAV. III



BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE
LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

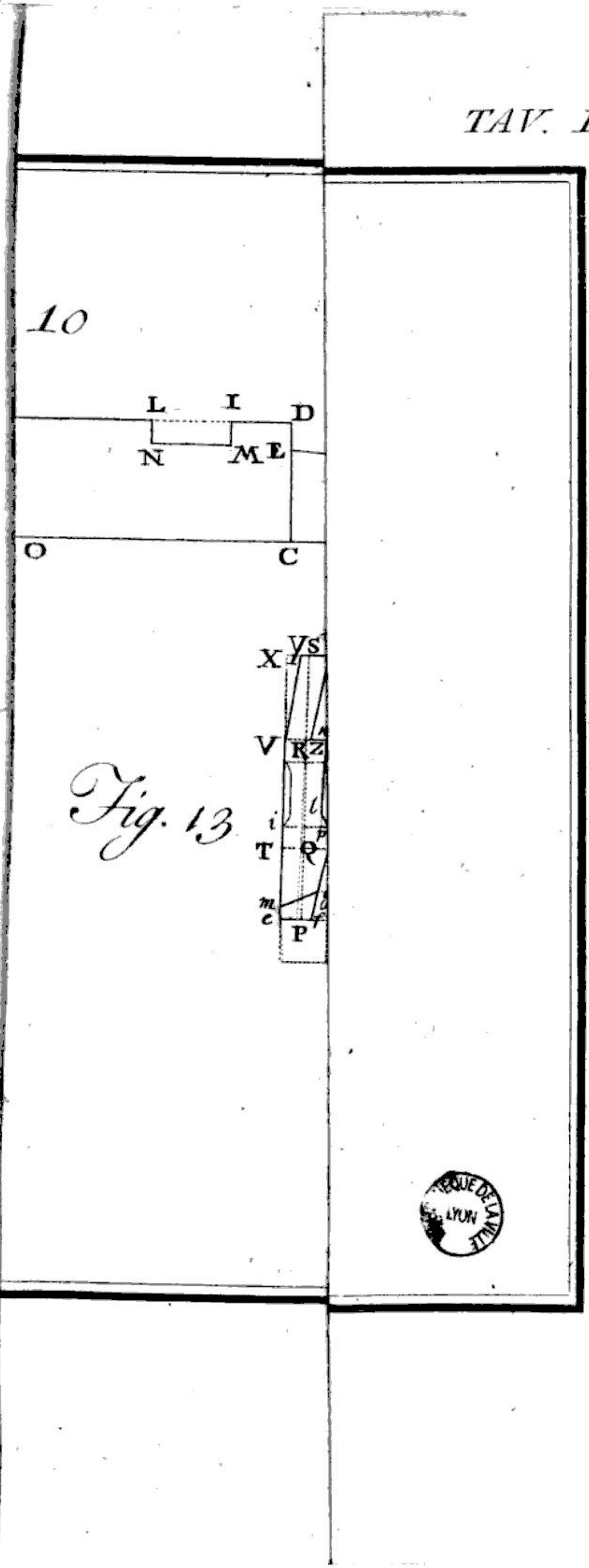


Fig. 13

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

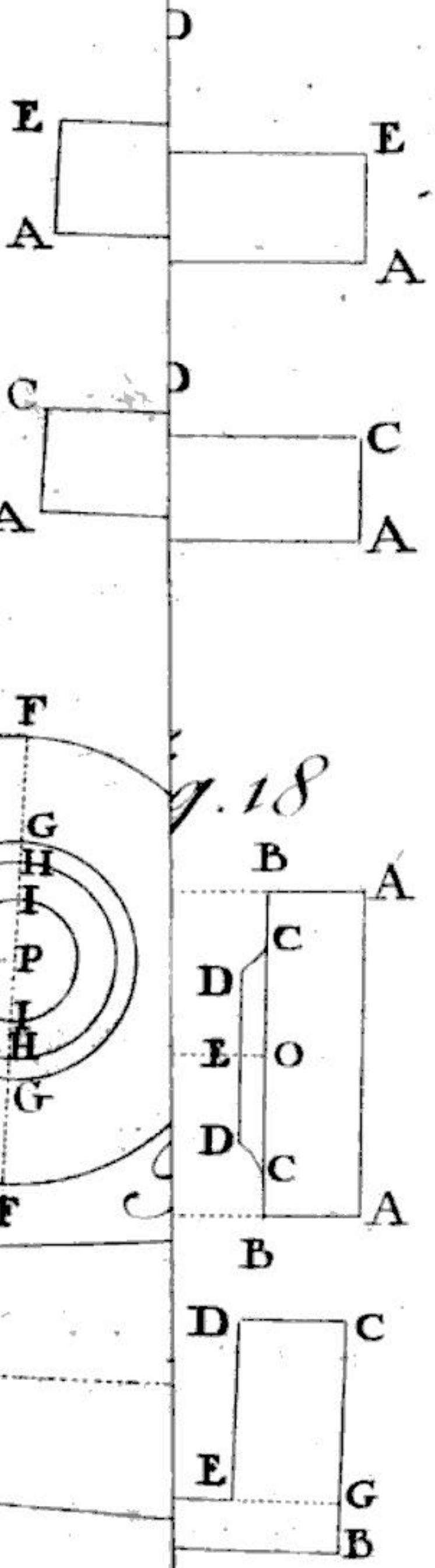


Fig. 17

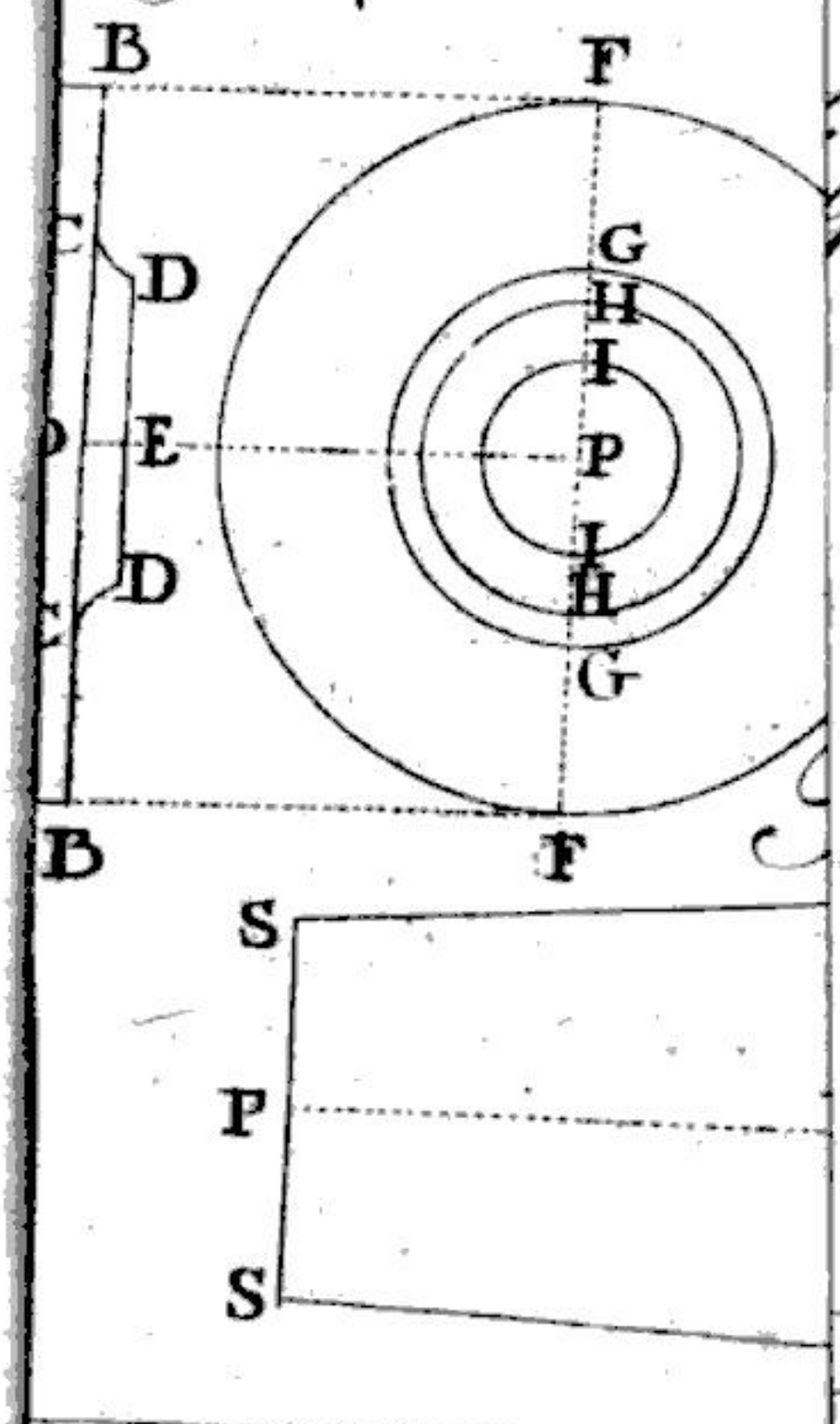


Fig. 18

BIBLIOTECA DELLA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

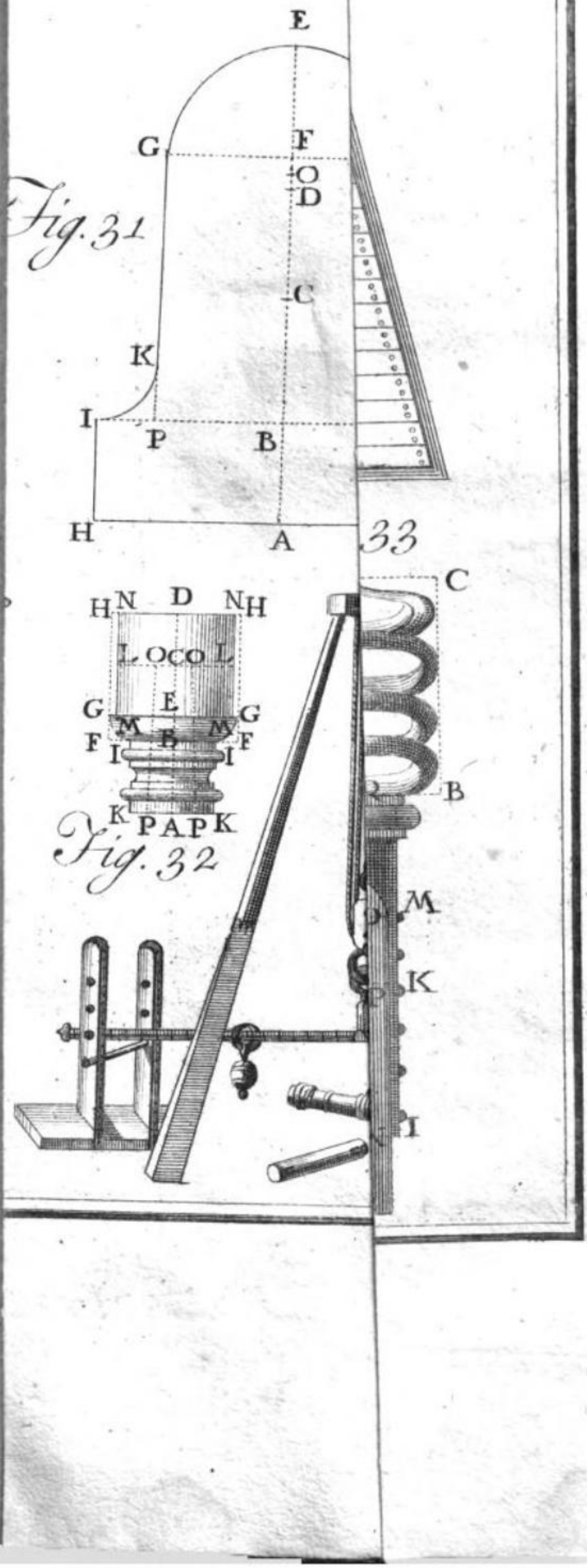


Fig. 31

Fig. 32

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

TAV. VII

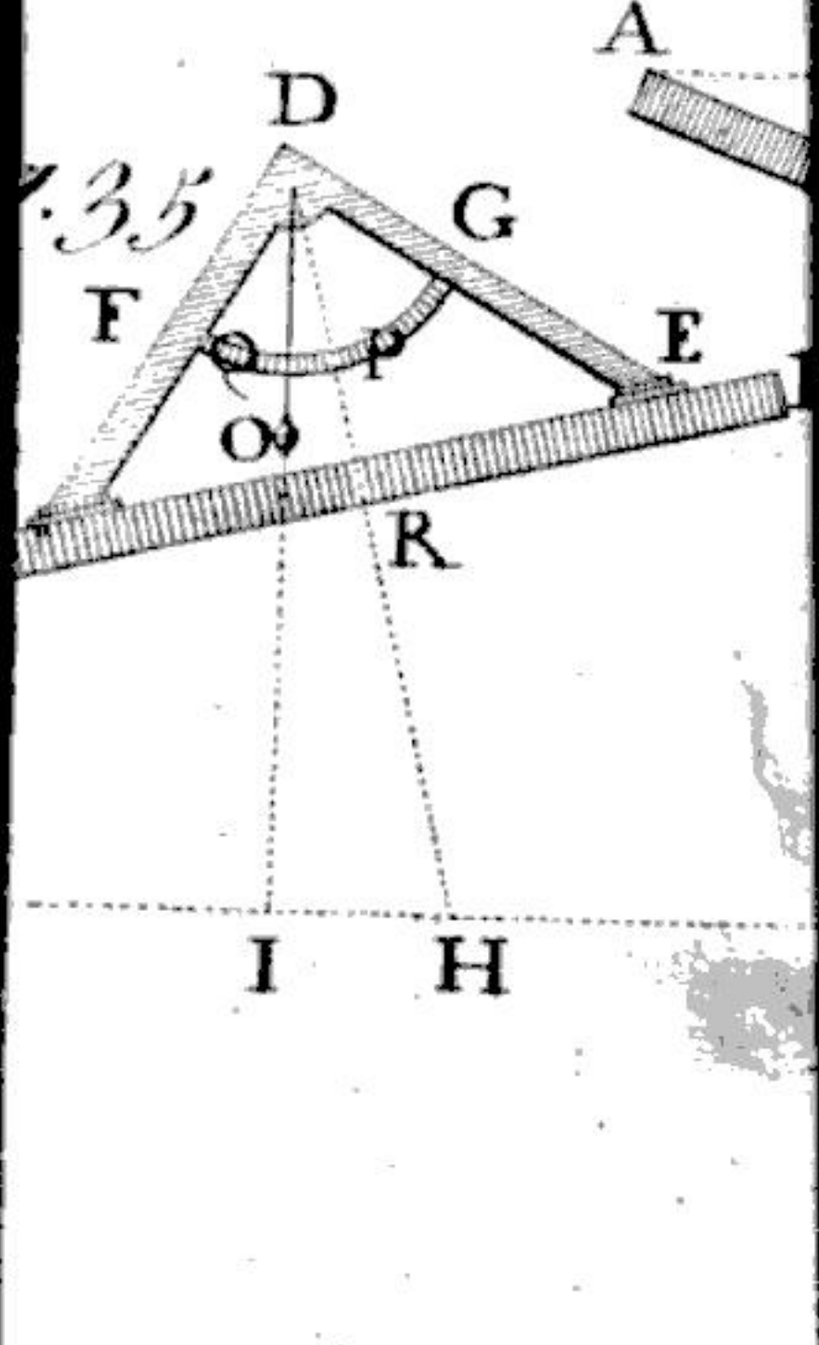


Fig. 38

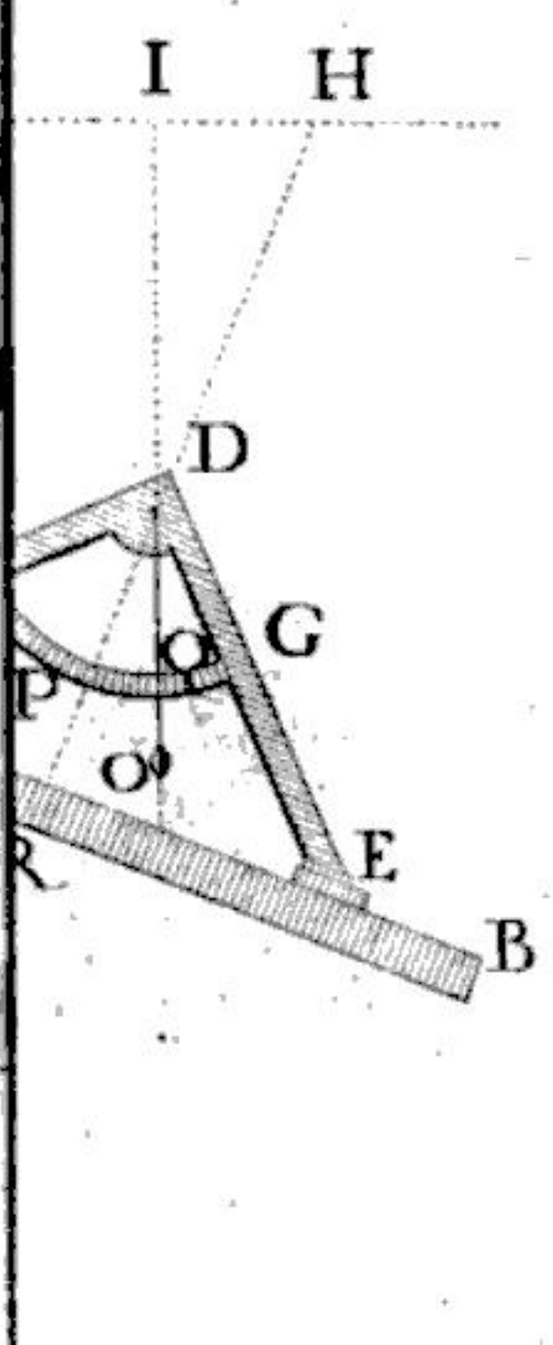
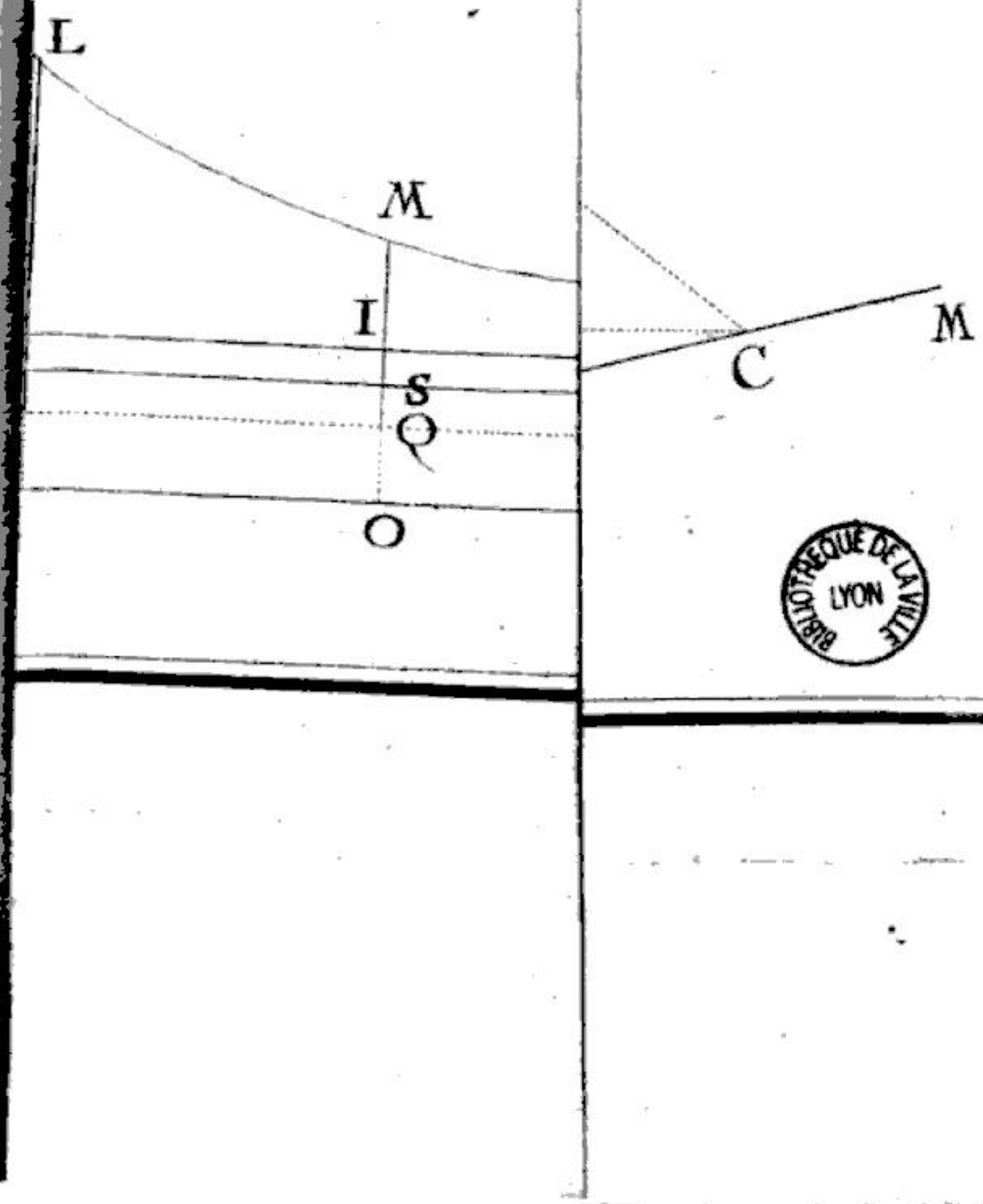


Fig. 39

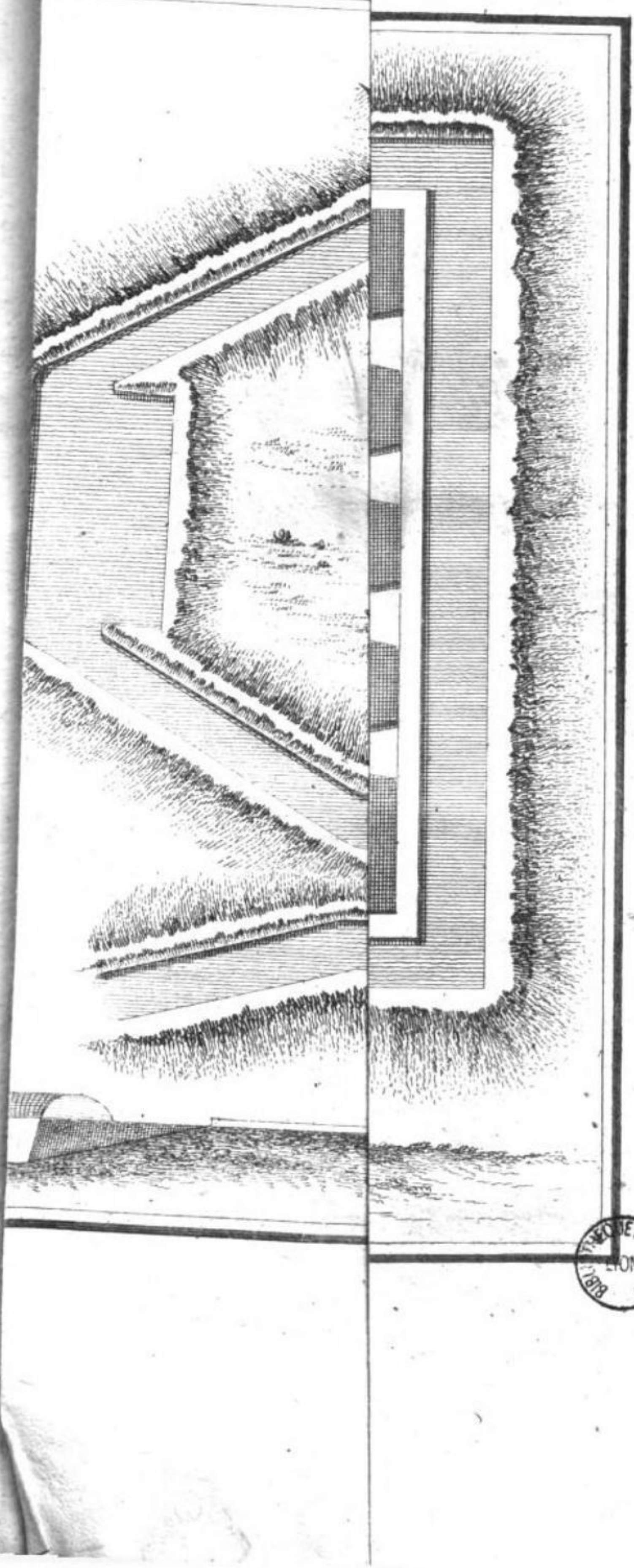


BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

TAV. VIII



BIBLIOTHÈQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

A

B

C

D

K

C

Digitalizzato da Google

TAV. IX

Fig. 44

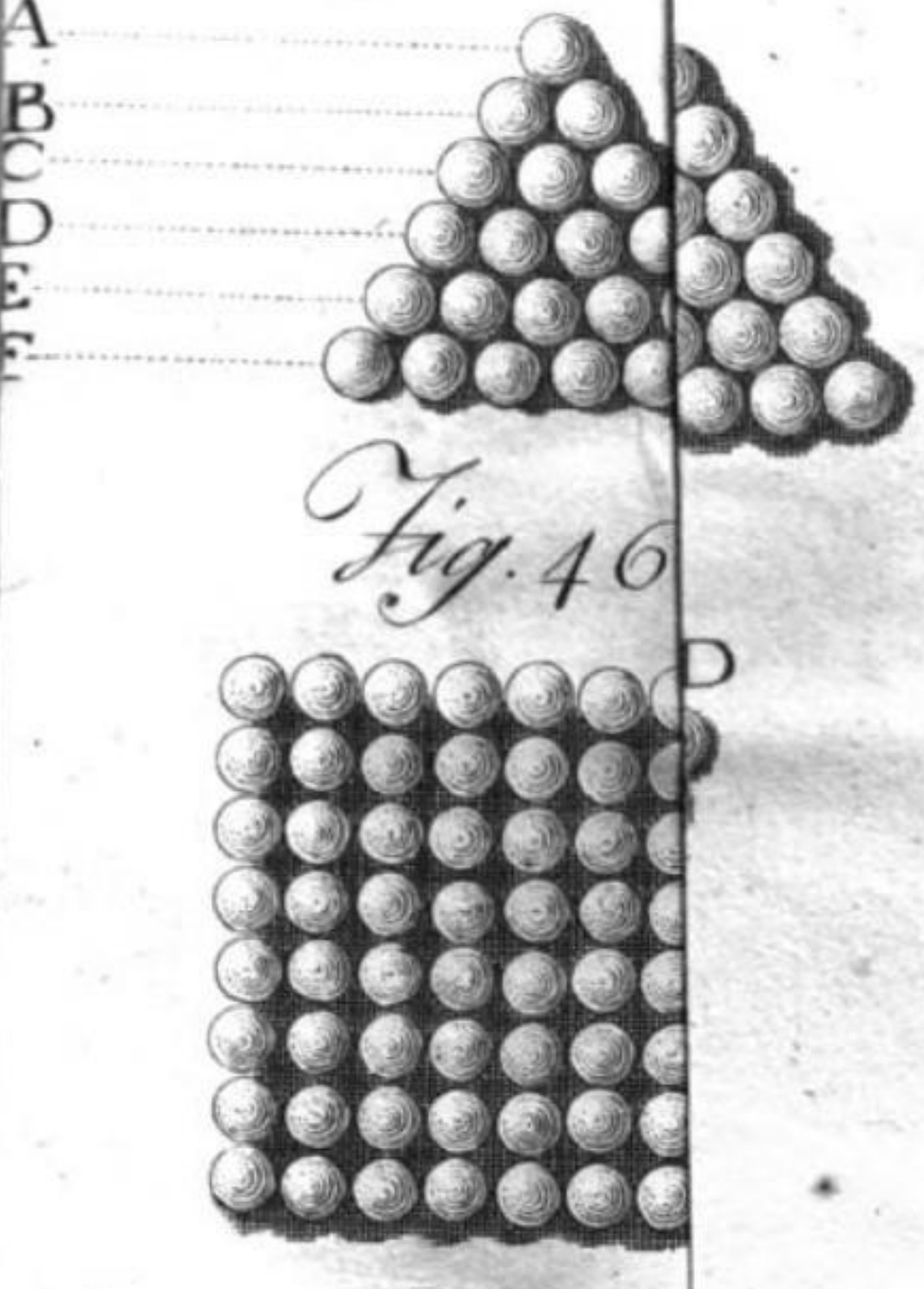
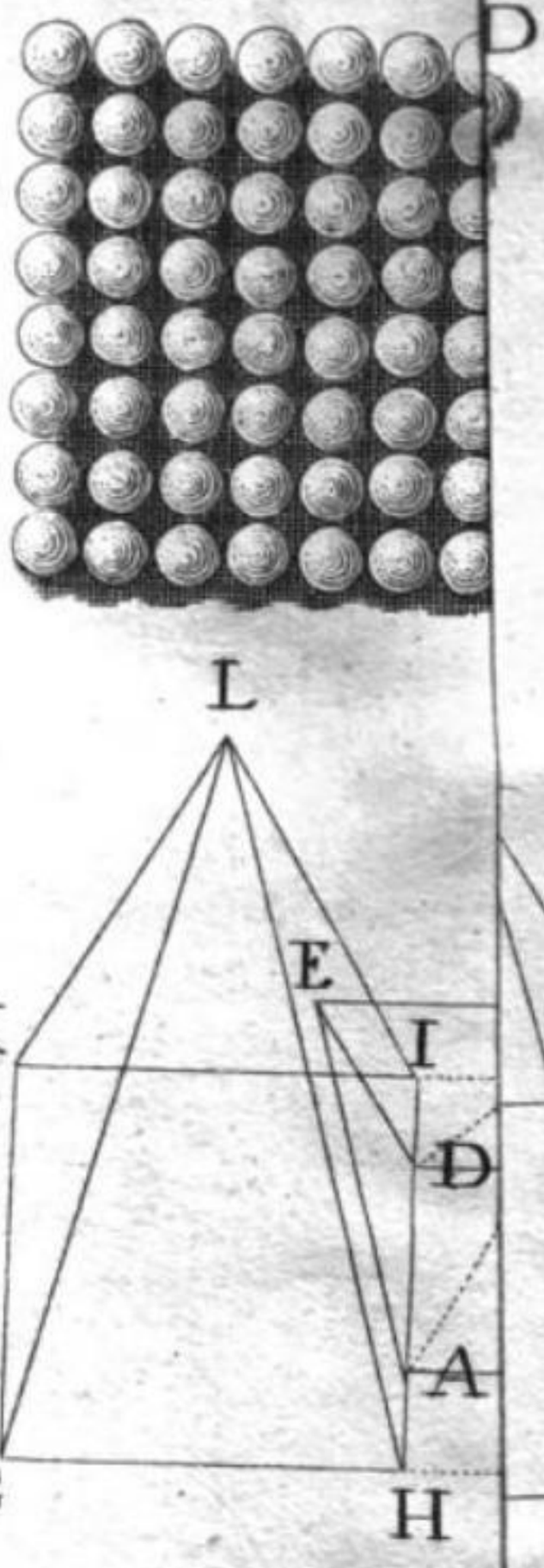


Fig. 46



BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE
LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

NUOVI ELEMENTI
DELLA
TEORIA DELLE MINE
COMPOSTI
DAL FU' NICCOLO'
DI MARTINO

Reggio Precettore, e Maestro di Mattematica

DI

FERDINANDO IV. Nostro Augustissimo

Regnante

Date alla Luce da suo Nipote

GIUSEPPE DI MARTINO

Ingeg. Estraordinario, e Tenente Aggregato

DEDICATI
A. S. E.
D. FRANCESCO PIGNATELLI
DE' PRINCIPI STRONGOLI

Maresciallo di Campo Ajutante Reale, Colonello Governatore del Real Battaglione, e Gentiluomo di Camera, di Entrata coll' Esercizio di S. M.

NAPOLI MDCCLXXX.
Presso Gio: Battista Settembre

Con Regal permesso.

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

ECCELLENZA



Li Orfani abbiſognano di protezzione e tenerezza. Gli manoſcritti di Niccolò di Martino ſono figli privi del Padre loro. Eſſi comeche per l'acerbità del dolore di averlo perduto, e per roſſore di eſſer moſtrati a dito, e vilipeſi, e ſcherniti, ed anche per timore d' eſſer perſegui-

ta-

Digitalizzato da Google

tati ed oppreſſi da coloro, che non ſanno vedere il bene in altrui; anziche comparire per la Città negletti, ed in Veſte ſqualida, e nera, vaghi ſol di pianto, e di triſtezza, sì giaceſſero mai ſempre in profondo ſilenzio tra l' obblìo, e la polvere di un' angolo del paterno tetto; pure in lor muta favella ſpeſſo mi parlarono al cuore, e moſtrandomi il loro miſerabile ſtato più volte, per compaſſione, mi traſſero dagl' occhi amariſſime lagrime; e additandomi inoltre i molti, e rari benefizj da me ricevuti per colui, che aveagli generati, par che mi rimproveraſſero d' ingratitudine e ſconoſcenza nel non poter loro recare ſollievo alcuno, che ne diſacerbaſſe la doglia. Penetrato pertanto a parte a parte dall' afflizione o di dovergli abbandonare a ſe ſteſſi, e fargli perire; o di eſporli ai rabbioſi morſi della pallida invidia, e al furore di una malnata gelosia, ſon già parecchi anni che vado in cerca, ſebbene inutilmente, di un Mecenate, che meglio, che il loro proprio e natural Padre, li poteſſe ſoſtenere in vita, e difendere, e proteggere. Finalmente ho avuto la ſorte di ritrovarlo. Imperocchè mettendoli ſotto l' ombra dell' alto voſtro Patrocinio

ſon

Digitalizzato da Google

ſon certo che manifeſtandoſi al Pubblico, ſaranno benignamente ricevuti, ed accolti con fronte ſerena, e trattati anzi con venerazione, ed amore. E come nò, ſe le voſtre azioni ſono chiare cotanto e lumiroſe, che, non che gli Uomini, ma le pareti medeſime con ſincere laudi, ed inceſſantemente favellandone, le ammirano, e dicono, che tuttociò, che a voi in qualche modo ſi appartiene non può non eſſere degno di ſtima, e di riſpetto? Ed ora voleſſe Iddio che la voſtra rara umiltà, la quale di queſte medeſime azioni le più eroiche cela alle pupille altrui, e la voſtra ſingolar modeſtia, che mal volentieri ſoffre da un labbro, tuttoche veritiero, li ben dovuti encomj, per poco mi permetteſſero così di volo rammentarne alcune. Direi certamente, che voi per natura, e per arte dotato ſiete di tale, e tanta perſpicacia d' ingegno, preſenza di ſpirito, giuſtezza di mente, ſublimità di penſieri, dirittura di giudizio, che le più ardue, e difficili impreſe, e gli più importanti affari, e perigliosi con cuore intrepido, e con provido conſiglio mirabilmente eſſeguite, ed a glorioſo fine menate. Direi, che la voſtra tut-

Digitalizzato da Google

tutta nuova , ed eccellente perizia nell' Eſercizio delle Armi; La piacevolezza maraviglioſa nel comandare ; la ſovra— eminente prudenza nel governare; La profonda cognizione nella Storia la più recondita, Il fino diſcernimento nelle ſcienze le più ſublimi; L' inalterabile equità nei trafici gli più intereſſanti; La Maſchia Criſtia. na pietà nel ſovvenire ai biſogni della miſerevole umanità ; L' iſtancabile Zelo nel promuovere il Pubblico, ed il privato bene ; Lo ſtudio indefeſſo per le lettere, e i Letterati ; il rigore intleſſibile nell'adempimento il più eſatto dei Sacroſanti doveri verſo Dio, verſo il Principe, verſo la ſocietà vi anno guadagnato il dolce impero dei Cuori altrui , e vi an renduto il miracolo dell' età noſtra . Direi .... Ma che dirò , ſe della gloria , e dei preggi voſtri altamente raggionano la Maeſtà e 'l decoro reſtituito alle Milizie di queſto feliciſſimo Regno , delle quali voi il più bel fiore nella vera Marzial diſciplina coi precetti , e molto più coll' Eſempio ammaeſtrando lo rendete con geloſia ed invidia delle più culte ſtraniere nazioni emulo del priſco inſuperabile valor Romano ? sì chè a rag-

Digitalizzato da Google

ragione, nè mai abbaſtanza, la grandezza del voſtro Animo eſaltano quei nobili Giovani, che per voi da diverſe parti chiamati, ed inſieme in ſol luogo raccolti, tuttocchè differenti di genio, varj d'inclinazione, di talento ineguali, lontani di Paeſe, animati dal voſtro ſpirito ſolo, che n' è il Regolatore, tutti amichevolmente intenti alla gloria ed all' onore, danno al Pubblico non dubbie riprove di aver tanto ſotto il voſtro amabiliſſimo Governo, ed in pochi anni, e colle guance non ancor lanute profittato nell' arte difficiliſſima della Guerra, e nelle Mattematiche diſcipline, e nelle liberali, e Meccaniche Arti le più nobili, ed Eccellenti, quanto appena ſperar ſi potrebbe da Canuto agguerrito Capitano dopo ſerie Meditazioni, e lunghe eſperienze. Ne parlano quei magnifici Edifizj, che con iſtupore, ed ammirazione di ognuno innalzati dove prima ſedeva erto faticoſo Monte, ora veggonſi adorni di ſceltiſſime Machine, e di ricca ſuperba Biblioteca: ne parlano le arti, che per lo innanzi giacendo avvilite in profondo letargo, per voi veggonſi già ritornate a Novello ſplendore: Ne parlano tanti perſonaggi di pro-

Digitalizzato da Google

fonda dottrina, che ne' voſtri piacevol colloquj, ed eruditi pendono dal labbro voſtro: Ne parlano i Santuarj, che tanto godono della frequenza, divozione, e raccoglimento avanti agl' Altari: Ne parlano le tante Vedove da voi occultamente ſovvenute, e difeſe; i tanti pupilli non più negletti, o traditi, ma ſoſtenuti, e favoreggiati: le tante oneſte biſognoſe famiglie non più oppreſſe, ed affannate, ma alleviate, e ſoccorſe: ne parla l' Auguſtiſſimo, e feliciſſimo noſtro invitto, e pio Monarca (Dio guardi) che col ſuo vivo, e penetrante ingegno veggendo a chiaro lume quanto in voi trovaſi di ſagace, di prudente, di giuſto, di maraviglioſo, e magnanimo che forma il preggio, e la Gloria di una fina Criſtiana politica: quanto di ſenno, di valore, di pietà, ch' è il più illuſtre carattere di un prode e generoſo Duce, con Munificenza degna veramente del ſuo Regale animo, diſtinguendovi da tutti gli altri, vi preſcelſe per Capo di un Corpo il più ragguardevole nelle ſue Milizie, il più Caro oggetto delle ſue compiacenze; vi preſcelſe, perchè ſiate di norma ad ognuno per l' eſaltazione del merito,

per

Digitalizzato da Google

per l' oppreſſione della colpa, per l' orrore dell' ingnominia, per l' eſtimazion dell' onore, per l' odio del Vizio, per l'amor della virtù, per la pubblica, coſtante tranquillità: Vi preſcelſe, perchè fioriſſero nelle Officine le Manifatture, e l' induſtrie; la copia ne i Granai; e quindi la coltura, e la fertilità ne' campi, l' ubertà nelle Piazze: Vi preſcelſe ad eſſere il fedele Miniſtro de ſuoi più alti ſegreti penſieri, ed affetti, inalzandovi al ſupremo grado di Ajutante Reale. Ne parlano in ſomma tutte le egreggie divine doti del voſtro ſpirito, per le quali non ſolo di gran lunga quella degl' altri, ma ſorpaſſate ancora la Gloria dei voſtri Maggiori, che in Pace, ed in Guerra, nel Sacerdozio, e nell'Imperio furono ſempre famoſi, e rinomati. Or dunque a chi meglio poteva io le preſenti opere affidare? Qual Protettore più di voi valevole rinvenir ſi potrebbe? Ed a chi mai con maggior ragione conſecrarle, che a voi, che ſiete il Nume Tutelare delle Scienze, e delle Arti? Per ogni verſo a voi ſi ſpettavano, ed a voi le offro. Reſta ſolo, che le degniate di un voſtro ſquardo. Che ſe benignamente, come fate in tutte le voſtre coſe, le accoglie-

BIBLIOTHÈQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

rete, non ſolo anderanno ſuperbe, e faſtoſe; Ma in loro compagnia chiamando l' altre ſorelle, che vivono ſconoſciute, le preſenteranno a voſtri piedi, ſiccome mi dò l' onore di eſſere anche io

Di V. E.

Devotiſs. ed Obbligatiſs. ſervitore Vero
Giuſeppe di Martino

Digitalizzato da Google

AL CORTESE LETTORE

GIUSEPPE DI MARTINO

F.

IL fine propoſtomi nel dare alla luce li due Opuſcoli ſulla TEORIA DELLE MINE, *e ſulla* MISURA DELLE VOLTE *del Defunto Niccolò di Martino mio Zio, è ſtato non ſolo di rinnovare in mente de' ſuoi Amici la di lui memoria; Ma molto più di giovare altrui, il meglio che ho potuto. Se queſti ſiano neceſſarj agl' Ingegnieri Militari, e Camerali, e ad i Signori Uffiziali di Artiglieria, non è da dirſi: io ſpero ſolo, che vogliano ricavarne quell' utile, che per me ſi deſidera, e per cui non ho riſparmiato a fatica veruna, ed intereſſe.*

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

BIBLIOTHEQUE DE LYON

Digitalizzato da Google



Digitalizzato da Google

BReve notizia della Vita di Niccolò di Martino raccolta dal Padre Maeſtro Francesco-Saverio Granata Carmelitano, Dottore di Teologia, Reggente de' Studj nel Collegio di Monte Santo di Napoli dell'Ordin ſuo, e Profeſſore di Mattematica nel Collegio del Battaglione Regal Ferdinando.

NEll'anno di Noſtra Redenzione 1701. a dì 6. Decembre in Faicchio luogo ameniſſimo in Provincia di Terra di Lavoro, ſito al mezzo giorno, diſtante dalla Città di Napoli 30. miglia, nacque Niccolò di Martino da Ceſare di Martino, ed Agata Ferrari, amendue trall' abbondevole fortuna, dalla quale benignamente erano ſtati in queſto Mondo ricevuti, dediti alla Criſtiana pietà. E perchè fin da più teneri anni aſſai chiari argomenti dava, di eſſere di Singolariſſimo ingegno dotato, da D. Giu-

Digitalizzato da Google

ſeppe di Martino ſuo Zio, Arciprete dell' Aſſunta della medeſima Terra di Faicchio, che Savio Uomo era, fu condotto in Napoli l' anno 1707., e dato in Cura ad Angelo di Martino di lui Germano, che da più anni con molta lode eſercitava la Profeſſione di Medicina.

Quivi poſto ad apparare colla Latina, e Greca favella anche la ſtoria ſotto la Direzione di valentiſſimi Maeſtri, profittò in modo, che nel breve corſo di ſei anni nella chiara intelligenza de' Teſti di queſte due leggiadriſſime lingue, non incontrava di ſficoltà veruna: e sì nell'una, che nell'altra elegantemente e ſcriveva, e parlava. Nel medeſimo tempo dal Signor Agoſtino Ariani, che ne' Reggj Studj era Primario Profeſſore di Mattematica, appreſe quanto di più ſubblime, e bello trovaſi in Euclide, Archimede, Apollonio, e Teodoſio.

Intanto i ſuoi Genitori ſtimando, che egli nel Foro meglio, che altrove aveſſe potuto le ſue Fortune ſtabilire, raccomandatolo a Gaetano Argento Reggente del Collaterale, rinomatiſſimo per la ſua ſingolar Dottrina, e vaſta Erudizione, lo diedero nel 1714. in cura di due Inſigni Giureconſulti Niccolò Galizio, e Gia-

cin-

Digitalizzato da Google

cinto di Griſtofaro, perchè ai Codici dell' una, e dell' altra legge i ſuoi Studj volgeſſe. Ma perchè egli era così fatto per Natura, che vago ſol dell' ozio amico alle Muſe, non ſapeva ſoffrire lo ſtrepito dè Tribunali, e le importune querele dè moleſti Clienti, pensò abbracciare lo ſtato Eccleſiaſtico, come quello, che conoſceva eſſere alla ſua naturale inclinazione il più conforme. E quindi nel 1717. veſtì l'abito Clericale.

Non volle però tradire le ben concepite ſperanze de' ſuoi: e non meno per ſecondare le loro brame, che per appagare il proprio Genio, attendendo allo ſtudio della Giuriſprudenza, ſi rivolſe ancora a quello della Teologia: e come nella prima fu con ſommo applauſo Laureato a dì 5. Febbrajo 1730., così nell' altra in breve tempo divenne Maeſtro.

Tra la varietà di cotanto ſerie applicazioni non ſapendo egli mai il Dotto Giovinetto perdere di veduta il caro Euclide, che ſpeſſo diceva eſſere la delizia del ſuo Spirito, avvenne che il ſuo Maeſtro il Signor Ariani preſcelto alla Carica di Preſidente di Camera di Spada, e Cappa, abbandonò la Cattedra di Matte-

Digitalizzato da Google

matica , la quale , perchè foſſe con e-gual decoro, e reputazione ſoſtenuta, dal Vicerè l' Eminentiſſimo Cardinal Altan , con Regal Diſpaccio venne al Martino af-fidata, prima che per Pubblico Concorſo ne reſtaſſe deciſa la ſcelta .

Erano già noti ai Letterati di Napoli i rari talenti di lui. Epperò ſtimando , che niuno con maggior dignità , e vantaggio della Studioſa Gioventù poteſſe tali Scien-ze inſegnare , ſenza verun competitore , a pieni voti ne fu dichiarato Profeſſore Primario nel 1719.

Del novello tenero Catredratico toſto vo-lando la fama per le più Celebri Accade-mie di Europa, e movendo la Curioſità di quei Letterati, molti ne guidò in Na-poli, de' quali il Martino non ſolo pareg-giò , ma vinſe di gran lunga l' aſpetta-zione .

Eranb intanto frequenti le iſtanze degl' Amici, e de' ſuoi Diſcepoli , affinchè ren-deſſe vieppiù illuſtre il ſuo nome, e me-glio giovaſſe altrui colle ſtampe . E co-mecchè mal volentieri il faceſſe , arrenden-doſi tuttavia al commun deſiderio, in men di due anni dal 1726. fino 1728. pub-blicò pei Torchi di Felice Carlo Moſca ,

ed

Digitalizzato da Google

ed a ſpeſe di Gaetano Elia le ſeguenti Opere : *Dé permutationibus , & combinationibus , opuſculum* aggiunto alla famoſa Arimmetica del Padre Andrea Tacquet : *Inſtitutiones Logicæ Tom.* 1. 12. *Elementa Geomotriæ Planæ Tom.* 1. 12.: *Elementa ſtatices Tom.* 1. 12. *Elementa Sectionum Canonicarum Tom.* 2. 8., & *Elementa Algebræ Tom.* 2. 8. *ad uſum Fauſtinæ Pignatelli*, e dedicati alla medeſima Virtuoſiſſima, ed ingegnoſiſſima Dama Ducheſſa di Tolve , e Principeſſa di Coſobrano, e

Pregio del Mondo, e noſtro alto, e Sovrano.

La chiarezza, e la brevità colla quale in ordine veramente Sintetico ſono ſviluppate le idee forma il pregio delle ſudette opere. Egli nella Dottrina delle permutazioni, e combinazioni Arimmetiche nulla laſcia da deſiderare al leggitore. Nella Logica, riſecando le inutili queſtioni dei Scolaſtici, ne coglie il più bel fiore, e con ſodi precetti apre, e ſpiana la ſtrada alla ricerca del vero. Nella Geometria con ſomma facilità, e nettezza eſpone i

Digitalizzato da Google

primi ſei libri di Euclide arrichiti di una dotta diſſertazione Preliminare, nella quale ragiona dell' oggetto, e della natura de' principj, sù de' quali queſta parte delle Mattematiche pure sì appoggia. Indi dimoſtra contro coloro che ſtimano eſſere chimerico tuttociò, che la fantaſia umana non è valevole d'immaginare, che i punti, le linee, e le ſuperficie Geometriche ſono vere modificazioni, e termini reali dè compoſti Fiſici. Finalmente mette in chiaro aſpetto la differenza dei Poſtulati dagli Problemi, degli Aſſiomi dai Teoremi, dei Problemi determinati dagl' indeterminati, e ne aſſegna le condizioni, che per amendue sì richieggono. Nella Statica inſegna le più utili, e neceſſarie Teorie, che comprende in quattro ſezioni, delle quali la prima ſi aggira intorno ai principj generali della Statica; La ſeconda ſi occupa intorno al moto artificiale dè Gravi; La terza ſi verſa intorno al moto naturale dè Gravi; l' ultima finalmente s' impiega intorno al moto violento dè Gravi. Nelle ſezioni Coniche è ſempre eguale a ſe ſteſſo.

Nell' anno 1737. l' Algebra riveduta dall' Autore, ed accreſciuta del terzo libro dedica-

ta

Digitalizzato da Google

ta alla ſteſſa Eccellentiſſima D. Fauſtina Pignatelli, di cui era ſtato Maeſtro, ſi vide comparire alla luce in tomi 3. 8. pei medeſimi torchi del Moſca. Con quanto giudizio, profondità, ed ampiezza egli maneggi il calcolo, ogniuno per ſe ſteſſo facilmente può intendere. Io accnnerò ſolo le materie da lui trattate, e l'ordine, che à ſeguito. Tratta nel primo lib. in quattro ſezioni I. del calcolo delle quantità razionali: II. del calcolo delle ſerie infinite; III. del calcolo delle quantità radicali; IV. della teoria Generale delle potenze. Nel ſec. lib ſimilmente in quattro ſezioni tratta I. della riſoluzione analitica dei problemi; II. della natura e proprietà dell' equazioni; III. della riduzione dell' equazioni alla propria Sede; IV. della riduzione dell' equazioni irreducibili. Chiude il III. lib. in tre ſezioni, trattando I. delle linee terminanti i luoghi di primo, e ſecondo genere: II. della compoſizione dè luogi di primo, e ſecondo genere III. della teoria Generale delle linee di qualſivogla ordine. Si apparecchiava a pubblicare il quarto lib. ſulla coſtruzione Geometrica dell' Equazioni per compiere l'intiera opera, ſiccome nella prefazione al I. lib. promeſſo avea,

Digitalizzato da Google

quando la M. di Carlo III. oggi Auguſtiſſimo, e ſempre invitto Monarca delle Spagne, ſtabilito avendo, dopo la glorioſa conquiſta di queſti fortunati Regni, di ſpedire il Signor Principe di S.Nicandro per Ambaſciadore eſtraordinario a Filippo V. ſuo Padre, lo preſceſſe per ſegretario d' Ambaſciata. Queſta novella carica occupò in modo il ſuo ſpirto, che con ſommo rincreſcimento dè Dotti, e della Repubblica Letteraria, non potè menare a fine l' intrapreſo corſo analitico, che ſenza dubbio ſtato ſarebbe uno dei pochi, che abbiamo eccellenti in tal materia.

Dalla Real Città di Madrid, dove eraſi per lo ſpazio di quatro anni trattenuto, fu richiamato l' anno 1744. e dichiarato con Real diſpaccio Profeſſore Primario dell' Accademia militare di Artiglieria, che il pietoſiſſimo Carlo nato per la felicità de' ſuoi popoli nel medeſimo anno eretto avea.

La clemenza del Sovrano come dagli altri diſtinguendolo il ricolmava di onore, così egli per degnamente corriſpondere alla grandezza dei benefizj intrapreſe nuove fatiche, che al bene dell' Accademia indirizzate foſſero. Epperò nel 1746. pubblicò pei Torchi di Pietro Palumbo i nuovi Ele-

Digitalizzato da Google

lementi della Geometria piana tom. 1. 8. Nel 1748. presso Serafino Porsile uscì alla luce il primo tom. dell' Arimmetica divisa in tom. 2. 8., essendo restati i Mss. del secondo in potere di D. Giuseppe di Martino suo nipote, il quale pensa farne dono a coloro, che sono vaghi delle lettere, e protettori dei Letterati. Nel 1752. diede alle stampe presso Gio: di Simone i nuovi Elementi della Geometria Prattica, nella quale con una sintesi tutta propria insegna le più belle, e facili prattiche intorno alla Piana, alla solida, ed alla Trigometria - Finalmente presso lo stesso di Simone nel 1753. pubblicò il primo Tomo dell' equilibrio, e del moto de' corpi: ed essendo quasi alla fine del 2. ne sospese l' edizione, come si avvide dell' errore, in cui caduto era nell' aver trattato al cap. XIV. della Cateratta, che formasi dentro de' vasi nell' effusione de' loro liquori. Quindi si diede a riformarlo, ed avendolo a perfezion condotto, non potè ristamparlo per le molte, e gravi occupazioni, che il tennero per tutto il tempo della sua vita distratto, come qui appresso diremo.

Mancava, chi vegghiando al Profitto delle Accademie dei Regali corpi degl' Ingegnie-

BIBLIOTHÈQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

gnieri, e dei Cavalieri Guardie-Marine, le diriggeſſe nei ſtudj, e della dottrina dè Giovani, ond' erano compoſte rettamente giudicaſſe, perchè alla virtù, e merito di ciaſcheduno foſſe il giuſto guiderdone renrenduto. E perchè in altiſſima riputazione era appreſſo tutti venuto il Signor Martino, ne fu con Regal diſpaccio a dì 19. Febbrajo 1754. creato Direttore, ed Eſaminatore. E' da credere, che per le medeſime cagioni reſtaſſe imperfetta l' Arimmetica di cui ſi è parlato di ſopra.

A cotali cariche, che molto impedivano il corſo de' ſuoi ſtudj, altre di non minor fatica ſi aggiunſero. Imperciocchè con diſpaccio del dì 4. Ottobre 1760. fu dichiarato Direttore de'Studj della Regal Paggeria, a cui il Vegnente anno 1761. ſeguì l' altro, il quale come dir ſi debbe la Corona della ſua virtù, e 'l maggior pregio de' ſuoi onori, così giova qui intieramente portare:

Te-

Digitalizzato da Google

„ *TEniendo el Rey reiteradas pruebas con-*
teſtadas del publico general aplauſo ,
„ *y beneficio de ſus Vaſallos dela ſolida Do-*
„ *ctrina , Capazidad , y habilidad enlas Cien-*
„ *zias Mathematicas que Um perfectamente*
„ *poſſeé ; ſe hà dignado diſtinguir ſu merito*
„ *en ocaſſion de deber hazer eleçcion de ſu-*
„ *geto enel qual a dichas circunſtanzias ſe*
„ *conciliaſſen las demas que concurren en la*
„ *perſona de Um de prudenzia , amor , y ze-*
„ *lo per ſu Real Perſona , y ſervizio , nom-*
„ *brando , y deſtinando a Um al honor de*
„ *Servir immediatamente a S. M. en calidad*
„ *de ſu Maeſtro de Geometria , Aritmetica ,*
„ *y de todas las demas de la Mathematica ,*
„ *conel Sueldo de quarenta y dos ducados*
„ *al mès , y el Coche de la Real Cavallerizia*
„ *enla confomidad que le tiene el Padre Cardel*
„ *otro Maeſtro de S. M. para deſde Primero de*
„ *Diziembre proxſimò venturo en que deberá*
„ *Um comenzar el exſersizio del citado Em-*
„ *pleo ; y yo lo participo a Um de Orden de*
„ *S. M. (dandole en mi particular muy gu-*
„ *ſtoſo la enhora buena) para que enla in-*
„ *telicenzia de averſe exſpedido las demas cor-*
„ *reſpondientes , acuta al Principe de Santo*

Ni-

Digitalizzato da Google

„ *Nicandro para recivir las neceſſarias para*
„ *ſu govierno. Dios guarde á Um muchos años*
„ *como deſſeo.*

Portici 6. Novembre 1761.

Bernardo Tanucci

Señor D. Nicolas de Martino.

Ac-

Digitalizzato da Google

Accadde in queſto tempo , che la faſſoſa Montagna della Sgarrupa ſita trà le Città di Vietri , e Salerno minacciava rovine in quella parte , che riguarda il Regal Palazzo quivi fabricato per comodo del Sovrano , il quale ſpeſſe volte a diportó in un luogo poco diſtante andavaſene a caccia , e che tuttavia frequenta . Che però prendendoſi Conſiglio , da riparare all'imminente danno , con Diſpaccio dè 25. Gennaro 1766. ordinato venneli , che colà ſi portaſſe , ed eſaminata ogni coſa , daſſe il ſuo parere , il quale eſſendoſi eſeguito , con picciolo diſpendio , a forza di mine deſtramente ſi ſvelſero quei Saſſi , che con grandiſſimo periglio eran già per cadere.

La felice riuſcita di queſta impreſa fù motivo al Martino di nuove , e più utili occupazioni . Conciofiachè eſſendoſi formata una giunta , la quale ſeriamente penſar doveſſe alla maniera , onde poter diſſeccare alcune Paludi , dette volgarmente i mazzoni , ed il Fiume morto , che non molto diſtanti dalla famoſa Città di Capua , corrumpevano quel Clima , con grave danno dè vicini abitatori , ne fu dichiarato , per uno dè membri che la componevano , e che ſolo appagò il comun deſiderio . Finalmen-

te

Digitalizzato da Google

te nel 1768. con Diſpaccio dei 15. di Ottobre fu fatto Eſaminatore delle ſcuole degli eſpulſi Geſuiti.

Mentre con gloria, ed aplauſo Univerſale a così varj, e moltiplici eſercizj attendeva, dall' Accademia Militare calde iſtanze ſi fecero, acciò riſtampaſſe la Geometria Piana, di cui ſervivaſi, ed erano terminate le copie. Che perciò nel 1768. dalla Stamparia Simoniana uſcirono alla luce gli Elementi della Geometria Piana, e della ſolida, coll' aggiunta di un Breve trattato delle ſezioni Cononiche. Queſt' opera, ſecondocchè porto opinione, è di tutte quelle, che à compoſto la più Eccellente, e che chiaramente dimoſtra, di quanto gran valore nelle Scienze Matematiche foſſe ſtato l' Autore. In queſto medeſimo anno ſotto al peſo di così enormi fatiche incominciò la ſua Malattia, che finalmente a dì 8. Decembre 1769. lo portò a morte. Abbondava il ſuo ſangue di parti ſaline, così ſmodatamente, che avendoſi aperta la ſtrada per la coſcia ſiniſtra con varie piaghette molte volte lo coſtringevano a giacere. E come grandiſſimo giovamento ritraeva da un tal ſfogo naturale, così queſto ceſſato incominciò a tormentarlo con

ſpeſ-

Digitalizzato da Google

ſpeſſi convellimenti. Parecchi rimedj ſi adoperarono da Valentiſſimi Medici, che del cattivo ſtato del Martino erano dolenti. E perchè di giorno in giorno il ſuo male creſceva, dopo gl' inutili ſforzi dell' arte sì giudicò, che meglio doveſſe aſpettarſi giovamento dalla natura, facendoli reſpirare altro aere, e più ſalubre. Onde a dì 6. Aprile 1769. dalla Caſa in cui abitava ſopra la ſtufa detta di S. Giorgio, paſsò ad un' altra ſopra il Ponte, chiamato, di Gesù e Maria. Ma quando ſperavaſi bene, tuti furon coſtretti a diſperare della di lui Vita. Imperciocchè a dì 29. dello ſteſſo meſe lo viddero attaccato d' Idropiſia, la quale ſebbene talvolta moſtrava di cadere, pure ritornando con maggior impeto altre volte lo aſſaliva sì fattamente, che ogn' uno il credeva già morto. In così deplorabile ſtato riſolvette di ritornarſene all' antica abitazione: e perchè i ſuoi Amici conoſcevano, che da una tal riſoluzione più breve ſarebbe ſtato il ſuo vivere, caldamente il pregavano a mutar penſiere. Ma riuſciron vane le diloro premure, mentre a dì 1. Ottobre ritornò in Città: e perchè conoſceva, che a gran paſſi correva al Sepolcro, diſpoſe di tutte le

coſe

Digitalizzato da Google

coſe ſue, e laſciato avendo Eredi quattro ſuoi Nipoti Giuſeppe, Pietro, Angiolo, e Ceſare di Martino, raccomandaſi a Dio alla di cui Santiſſima volontà ſtava tutto raſſegnato, partì da queſto Mondo con Univerſal diſpacere de' buoni, e danno della Republica Letteraria.

De ſuoi coſtumi, da ciò che mi è venuto a notizia dagli Amici di lui, e ſpecialmente dall'ingenuo, e Dotto Filoſofo D:Tommaſo Faſano Profeſſore Primario di Fiſica nell' Univerſità potrebbe farſene il ritratto con poche pennellate dello ſteſſo Signor Faſano, il quale parlando del Martino mi diſſe, che era facile parlatore, e pronto, faceto, e converſevole, non molto liberale, ſagace, e coſtante, e gentile nel trattare. Della forma del corpo ne parla il ſuo ritratto.

Digitalizzato da Google

TEORIA
DELLE MINE.

1 PEr la Teoria delle mine, di cui ſi fa uſo nell'attacco e diſeſa delle Piazze è neceſſario prima d' ogn' altra coſa eſaminare l' attività , e la forza della polvere . Ed in vero conforme la polvere ſi compone di piccioli grani , che ſono preſſo a poco di figura ſferica , così la loro indole è tale , che non ſolo ſono facili ad accenderſi , ma ſi dilatano altresì colla loro accenſione egualmente per ogni lato . Poicchè in queſto loro dilatamento conſiſte l' attività , e forza della Polvere ; Perciò daremo principio a queſto noſtro Trattato con eſaminare le leggi del riferito dilatamento .

CAPITOLO I.

Delle Leggi con cui la Polvere acceſa ſi dilata .

2 QUalora un grano di Polvere ſi accende l' eſperienza ſteſſa ci dimoſtra , che egli ſi dilata egualmente , per ogni lato . In fatti ſe il riferito grano di polvere accendaſi ſopra di un piano laſcerà egli intorno a ſe un ſegno di figura Circolare ; e ſe alla diſtanza additataci dal raggio di queſto ſegno ponganſi altri grani all' intorno ſi vedranno tutti accenderſi nello ſteſſo tempo coll' accenſione di quello collocato nel Centro . Onde ſiccome ogni grano di polvere è di figura preſſo a poco ſferica , così dilatato liberamente conſerverà tuttavia la ſteſſa figura .

Digitalizzato da Google

3 Or la forza per mezzo di cui un grano di polvere acceſo cerca dilatarſi egualmente per ogni lato dee ripeterſi principalmente dall' aere, che ritrovaſi racchiuſo, e compreſſo tra i pori della ſua materia. Imperocchè ſiccome con accenderſi queſta materia incomincia quell' aere ad agire con la ſua forza elaſtica, così ſpingendo in fuori le minime particelle della ſteſſa materia, maggiormente le disgiunge, e le ſepara; onde ſi è che la riferita materia non ſolo ſi fa fluida, ma rarefacendoſi occupa altresì maggior ſpazio, e diventa di mole maggiore.

4 Queſto dilatamento poi, che ſoffre un grano di polvere acceſo conforme deve aſcriverſi all' Elaſticità dell' aere, che ritrovaſi compreſſo tra i pori della ſua materia; Così deve farſi perfino a tanto, che quell' aere ſi rimetta nello ſtato ſuo naturale, cioè nello ſtato in cui era prima di eſſere compreſſo, Può definirſi intanto la ſua eſtenſione con determinare la maſſima diſtanza, in cui poſſono ſituarſi due grani di polvere, affinchè coll' accenſione d' uno di eſſi ſi accenda eziandio l' altro.

5 Ed in fatti, ſe facciaſi l' eſperienza con eſattezza, ſi ritroverà che il raggio d' un grano di polvere, ſia a queſta maſſima diſtanza nella ragione di 1 a 16. Ma queſta maſſima diſtanza, è il raggio del grano dilatato, che rimane tuttavia di figura ſferica. Dunque ſiccome il raggio del grano non dilatato ſtà al raggio del grano dilatato, come 1 a 16, così i due grani ſaranno tra eſſo loro, come il cubo di 1, al cubo di 16, cioè come 1 a 4096; che poco differiſce dalla ragione di 1 a 4000: Con accenderſi dunque un grano di polvere ſi dilata egli preſſo a poco nella ragione di 1 a 4000.

6 Mà queltanto avviene ad un ſolo grano di polvere, dee accadere altresi a qualſiſia maſſa ſferica, compoſta di moltiſſimi grani, ed acceſa dal ſuo centro; Nè vale il dire, che non eſſendo iſtantanea l' accenſione di queſta maſſa debba minorarſi il ſuo dilatamento, sì perchè ogni porzione di eſſa accendendoſi viene impedita nel dilatarſi dall' altra che ſegue, ſiccome ancora perchè ciaſcuna ſua porzione conforme è fa-

Digitalizzato da Google

facile ad accendersi, così tosto ancora si consuma.

7 Imperocchè sebbene ogni porzione accesa, che cerca dilatarsi, riceve qualche impedimento dall' altra, che segue; Niente di meno quella stessa porzione ritiene in se il rimanente di forza, che ha per dilatarsi, onde dopo essersi accesa tutta la massa sempre il suo dilatamento dovrà farsi nella riferita ragione. In fatti secondo è stato avvertito, ciascuna porzione accesa cerca dilatarsi, per l' Elasticità dell' aere, che ritrovasi compresso trà i pori della sua materia. Onde siccome questa Elasticità agisce persino a che l' aere stesso si rimetta nello stato suo naturale, così ogni porzione continuerà a dilatarsi persino a tanto, che abbia ricevuto l' intero suo dilatamento.

8 Per quanto poi al sollecito consumo della porzione accesa ancorchè egli seguisse prima d' accendersi tutta la massa, ciò però dee intendersi della fiamma, medesima, che presto svanisce, e non già della materia, che sempre sussiste, onde colla forza, che si conserva in questa materia, sempre la porzione accesa, riceverà l' intero suo dilatamento. Oltre a che, egli è molto naturale il credere, che in una porzione accesa allora cessi la fiamma, quantevolte si è egli interamante dilatata; E ciò per la ragione, che allora solamente la sua materia si è a tal segno assottigliata, e rarefatta, che non più puó vedersi sotto forma di fiamma.

9 Or qualora diciamo che così un grano di polvere, come una massa sferica composta di moltissimi grani dilatasi colla sua accensione Centrale quasi nella ragione di 1. a 4000., ciò dee egli intendersi della polvere, che non hà imperfezzione alcuna. Per lo che se in essa vi sia qualche difetto, o per ragione de suoi componenti, o per non essere stata fatta a dovere, o non ben custodita; in tal caso dovrà, essere minore senza dubbio il suo dilatamento; ed al contrario se mai la polvere sia di tutta perfezzione potrà ella vieppiù dilatarsi; siccome in effetto può darli polvere talmente perfetta, che si dilati ciascuno grano di essa da per tutto persino ad una distanza Vigecupla del suo

Digitalizzato da Google

raggio, nel qual caso il dilatamento della sua mole si farà nella ragione di 1. a 8000.

10 Ed in vero siccome i componenti della polvere son il Solfo, il Nitro, ed il Carbone, così la perfezione di essa dipende primieramente dalla qualità di questi componenti, e dalla giusta loro miscela, ma oltre a ciò è necessario altresì, che si stritoli, e si batta molto bene la massa formata con detti componenti, affinche l' aere racchiuso tra i suoi pori si venga maggiormente a comprimere; ed in fine dopo essersi fatta la polvere deve farsi tutto lo studio in tenerla ben custodita, poicchè se mai l' aere esterno abbi con essa molta communicazione, per la sua attività slargherà a poco, a poco i pori della medesima, onde si diminuirà la Elasticità dell' altro aere, che ritrovasi compresso in quelli Pori.

11 Per impedire adunque un tal inconvenicnte dee pratticarsi ogni diligenza in ben custodire la polvere, e se mai una massa di essa abbia contratto un tal difetto, potrà egli corrigersi con rinfrescare quella massa, e batterla di nuovo; affinchè l' aere racchiuso trà i suoi Pori comprimendosi maggiormente riprenda la sua primiera Elasticità. Possono farsi intanto delle mutazioni nella Polvere nel tempo stesso che si espone all' aere aperto, siccome in effetto l' esperienza ci fa vedere, che una stessa abbia maggior forza in un tempo fresco, ed alquanto umido, che in un' altro caldo, ed asciutto; anzi veggiamo ancora, che una data mole di una medesima Polvere pesa molto più in tempo d' inverno, che in tempo d' Estate.

12. Ma per ritornare al dilatamento, che soffre una massa sferica di Polvere colla sua accensione centrale, certo sie, che per quanto sia breve il tempo in cui egli si effettua, sempre il medesimo dovrà farsi successivamente, ed in tempo finito. Perciò e facile intanto il dimostrare, che lo stesso dilatamento debba farsi con moto di sua natura ritardato. Imperocchè siccome dilatasi quella massa sferica di polvere per l' Elasticità dell' aere, che ritrovasi compresso tra i Pori della sua materia, così a misura, che ella si dilata minorasi la riferita Elasticità, ed in conseguenza si diminuisce altre-

Digitalizzato da Google

tresì la velocità del dilatamento, che ſucceſſivamente riceve la ſteſſa maſſa.

13. Per determinare poſcia la legge, con cui ſi mi- *Fig. II.*
nora la riferita velocità Sia AB la maſſa ſferica di Polvere, C il ſuo centro, CA il ſuo raggio, e CD la diſtanza perſino dove ella ſi dilata colla ſua accenſione Centrale, ſi diſegni per la perpendicolare DF alzata sù la CD dal ſuo termine D la denſità dell' aere nello ſtato ſuo naturale; ed intorno alla ſteſſa CD come aſſe intendaſi deſcritta la Curva ENF d' indole tale, che alzata per ſino ad eſſa da qualſiſia altro punto M l' altra perpendicolare MN ſiano ſempre le due MN, DF nella reciproca ragione dè cubi fatti dall' altre due CM, CD.

14. Or così la materia, di cui ſi compone la maſſa ſferica AB di Polvere, come l' aere eſiſtente nè ſuoi Pori, conforme ſi ſpande per la ſfera, che hà per raggio la CD nel totale ſuo dilatamento; così ſi ſpanderà per la ſfera che hà per raggio la CM quando il dilatamento ſi è fatto perſino al punto M. Ma la denſità di una data quantità di materia deve eſſere ſempre nella reciproca ragione della ſua mole, cioè dello ſpazio per cui ſi ſpande. Dunque le diverſe denſità, che ritrovaſi avere tanto la materia della Polvere, quanto l' aere eſiſtente nè ſuoi Pori, nelle due riferite ſfere ſaranno nella reciproca ragione delle ſteſſe ſfere, cioè nella reciproca ragione de cubi fatti dalli loro raggi CD, CM, ed in conſeguenza per l'indole della curua deſcritta nella diretta ragione delle due DF, MN.

15. Eſſendo poſcia CD la diſtanza perſino dove dilataſi la maſſa ſferica di Polvere colla ſua accenſione centrale, chiaro ſi è, che l'aere eſiſtente nè ſuoi Pori con ſpargerſi per la ſfera, che ha per raggio la CD ſiaſi rimeſſo nel ſuo ſtato naturale. Onde ſiccome la denſità che egli ha in queſta ſfera deve eſſere diſegnata per la DF, coſi quantevolte lo ſteſſo aere ſi ſarà ſparſo per la ſfera, che ha per raggio la. CM, la ſua denſità dovrà diſegnarſi per la MN, e pertanto l' eccesſo di denſità, che l' aere eſiſtente nè pori della Polvere ritrovaſi avere in queſta ſfera per rapporto a quella che averebbe nello ſtato ſuo naturale corriſpon-

Digitalizzato da Google

derà in proporzione alla differenza delle due MN , DF.

16. Da queſto eccesſo intanto di denſità deriva la forza Elaſtica; con cui la materia della Polvere ſparſa per la sfera , che hà per raggio la CM cerca di ſlatarſi maggiormente : Onde tanto la riferita forza Elaſtica , quanto la velocitá del dilatamento nella diſtanza CM corriſponderà eziandio in proporzione alla differenza delle due MN , DF , ed egli è chiaro , che queſta differenza ſiccome con aumentarſi la diſtanza CM ſempre più ſi diminuiſce , coſi ſuaniſce finalmente, e ſi fa nulla , quantevolte la CM sì aumenta a ſegno, che diventa eguale alla CD , che è l' eſtenſione del totale dilatamento .

17 Ma affinchè non reſti difficultà veruna in queſta noſtra dimoſtrazione, giova l'avvertire , che in ogni dilatamento debbono ſuperarſi due reſiſtenze , di cui una deriva dalla materia ſteſſa della Polvere , che non può dilatarſi , ſe non sì ſeparino ſempre più le minime ſue particelle ; e l' altra dipende dall' aere eſterno , che dee eſpellerſi dal luogo , ch' egli occupa per poterſi fare il riferito dilatamento. Onde ſebbene per la forza Elaſtica dell' aere , che ritrovaſi racchiuſo tra i Pori della materia della Polvere generaſi continuamente in eſſa nuova velocità , con cui ſembra doverſi ſpandere con moto piuttoſto accelerato , nientedimeno quella generata in uno degl' infiniti dilatamenti parziali impiegaſi, a ſuperare le due riferite reſiſtenze, ed in conſeguenza nel dilatamento , che ſegue dee tenerſi conto della ſola velocità , che in eſſo si genera .

18. Conoſciuta la legge con cui minoraſi la velocità del dilatamento, egli è, facile altresì di determinare la ragione in cui ſono i tempi , che impiega la Polvere acceſa nel dilatarſi perſino a due diverſe diſtanze .

Fig. 2. Deſcrivaſi perciò intorno alla ſteſſa CD come aſſe, altra curva GOH d' indole tale , che prolungata la MN perſino ad O ſia ſempre la MO reciprocamente proporzionale alla differenza delle due MN , DF ; ed io dico , che il tempo che impiega la Polvere acceſa nel dilatarſi perſino ad M poſſa eſprimerſi per l' aere , che corriſponde AMOG , onde si è che il tempo del dilatamento perſino ad M ſarà al tempo del dilatamento

per-

Digitalizzato da Google

perfino a D, come l'aere AMOG all'aere ADIHG.

19. Per dimoſtrarlo ſia AK una porzione infinitamente picciola della AM, e percorrendoſi dalla polvere accefa con velocità proporzionale alla differenza delle due AM, DF; ſarà il picciolo tempo, in cui la medeſima ſi percorre in ragione compoſta della diretta della AK, e della reciproca della differenza delle due AE, DF, o pure in ragione compoſta della diretta della AK, e della diretta ancora della AG. Ma il picciolo trapezio AGLK potendoſi riguardare come un picciolo rettangolo ſta eziandio nella ſteſſa ragione compoſta. Dunque il picciolo tempo in cui ſi percorre la AK, ed il picciolo trapezio AGLK ſaranno propozionali tra eſſo loro. Ed avendo luogo da per tutto la ſteſſa dimoſtrazione, ſarà così il tempo per la AM proporzionale all'aere AMOG, come il tempo della AD proporzionale all'aere ADIHG.

20. Del rimanente per avere una nozione più diſtinta delle due curve, di cui abbiamo avuto biſogno in queſta Teoria; notiſi primieramente, che ſe ſi alzi sù la CD la perpendicolare CB ſi faranno le due CB, CD aſintoti della prima curva ENF, Infatti attenta la ſua indole il prodotto del cubo della CM nella MN dee eſſere lo ſteſſo da per tutto. Onde ſiccome con aumentarſi uno delle due CM, MN, dee al contrario l'altro diminuirſi, così non potrà farſi una di eſſa infinitamente picciola ſe l'altra al contrario non facciaſi lunga, Perciò la curva ENF sì accoſterà ſempre più alle due CB, CD prolungate all'infinito, ma nommai potrá con eſſe incontrarſi.

21. Notiſi in ſecondo luogo, che ſiccome l'altra curva GOH deve incontrarſi colla CD nel punto G, così dovrà avere per ſuo Aſintoto la DI alzata perpendicolarmente ſù la CD. In fatti la ſua indole ſi è, che il rettangolo della MO nelle differenza delle due MN, DF ſia lo ſteſſo da per tutto; Or la differenza delle due MN, CD, conforme si fa infinita nel punto C, così ſvaniſce nel punto D. Dunque al contrario la MO dovrà ſvanire nel punto C, e farſi infinita nel punto D, ed in conſeguenza la curva GOH s'incontrerà col-

Digitalizzato da Google

la CD nel punto C, ed avrà per ſuo aſintoto la DI alzata perpendicolarmente sù la CD.

CAPITOLO II.

Dell' attività, e forza della Polvere.

22 COnforme una maſſa ſferica di polvere colla ſua accenſione centrale cerca dilatarſi egualmente per ogni lato, cosi la ſua attività appunto deriva dallo ſforzo ch' ella eſercita per conſeguire queſto ſuo dilatamento. Secondo poi è ſtato avvertito, il riferito ſforzo dee aſcriverſi propriamente, all' aere, che ritrovaſi compreſſo ne' pori de grani, che compongono quella maſſa. Ma ciò non oſtante dee tenerſi conto altreſi delli materiali ſteſſi della polvere; Imperocchè ſiccome colla loro miſcela dee averſi un miſto, che non ſolo tenga impriggionato l' aere compreſſo tra i ſuoi pori, ma ſia facile ancora ad accenderſi per poterſi quell' aere ſubito ſpriggionare, qualora il biſogno lo richiede; cosi a miſura, che le materie ſono più atte per conſeguire queſti due effetti tanto maggiore dovrà riputarſi la forza della polvere.

23. Ed in vero ſebbene l' aere di ſua natura ſia capace di comprimerſi, e di ridurſi a mole minore; nientedimeno toſto ch'egli ſi è compreſſo, incomincia ad agire colla ſua forza Elaſtica; e cerca di rimetterſi nel ſuo primiero ſtato. Onde niente ſervirebbe di comprimere l'aere dentro i pori di quelle materie, di cui ſi compone la polvere ſe le medeſime non foſſero valevoli di arreſtarlo talmente tra gli ſteſſi pori, che non foſſe la ſola ſua Elaſticità atta a ſpriggionarlo. Conforme poi lo ſteſſo aere dee ſpriggionarſi dalli ſudetti Pori, ed eſercitare la ſua forza Elaſtica, quante volte ſi vuol fare uſo della polvere, così le ſteſſe materie debbono eſſere capaci d' una pronta, e ſollecita accenſione, affinchè slargandoſi per mezzo di eſſa quei

pori

Digitalizzato da Google

Pori, ſi tolga quell'Oſtacolo, che rendeva l' aere pigro, ed inerte.

24 Or la materia, che tiene imprigionata l' aere ne' Pori della polvere ſi è il ſolfo, in quanto che colle ſue parti Oleaginoſe non ſolo unisce ſtrettamente le parti degl' altri due componenti della polvere, ma ſi oppone altresi allo sforzo con cui l' aere compreſſo tra quelle parti cerca di rimetterſi nel ſuo ſtato naturale; Onde quanto più il ſolfo abbonda di parti Oleaginoſe, tanto più ſarà proprio per la compoſizione della polvere, non eſſendone poi a ſufficienza abbondante non poſſiamo corrigere queſto ſuo difetto con aumentarne la quantità, poicchè nel ſolfo meno Oleaginoſo, e maggiore il numero delle parti Eterogenee, onde con aumentare la ſua quantità aumentaſi eziandio a proporzione il numero di queſte altre parti, per cui la polvere rendeſi difettoſa.

25 Quantunque poi ſogliaſi ſgraſſare il ſolfo prima d' impiegarſi nella fabrica della polvere, nientedimeno con queſto ſgraſſamento non già ſi minora la parte ſua Oleaginoſa, ma ſemplicemente ſi depura dalle parti Eterogenee, che ſi trovano miſchiate coll'altre ſulfuree. In fatti liquefacendoſi il ſolfo per mezzo del fuoco le ſole parti ſulfuree rendonſi fluide; e le altre Eterogenee, che vi erano tramezzate non ſolo elevanſi sù di eſſe per la minor loro ſpecifica gravità, ma formano ancora una ſpuma, che non ſcorre così facilmente, come l' altra materia liquefatta, e diventa fluida. Onde ſiccome ſgraſſati il ſolfo con ſepararne queſta ſpuma, così col riferito ſgraſſamento ſi minora il ſolfo delle parti ſue Eterogenee, che ſtavano tramiſchiate fralle altre ſulfuree.

26. L' indole all' incontro di accenderſi facilmente ſi ravviſa, così nel ſolfo, come nel Nitro, e nel Carbone, ma perchè non tutte le ſpecie di queſte tali materie ſono egualmente accenſibili, perciò quelle ſempre debbano preferirſi, che ſono più facili d'accenſione ſiccome in effetto il ſolfo quanto più è depurato, ed abbonda in conſeguenza di parti Oleaginoſe, tanto maggiormente è pronto ad accenderſi. La ragione perché l' accenſione delle riferite materie

deb.

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

debba farſi prontamente dipende da ciò che facendoſi ella lentamente ſi slargherebbero a poco, a poco i Pori della polvere; onde l' aere, che ritrovaſi racchiuſo in quelli pori sì ſpriggionarebbe eziandio a poco, a poco; ed in conteguenza la ſua forza elaſtica non agirebbe tutta inſieme, ma a miſura del ſuo ſucceſſivo ſpriggionamento.

27. Per la facile, e pronta accenſione conferiſce anco moltiſſimo la figura sferica, che ſi dà alli grani della polvere, in quanto che con queſta figura ſono più ampj l' interſtizj, che li ſuddetti grani toccandoſi laſciano tra eſso loro. Perciò ſi vuol' avvertire, che per l' accenſione l' aere è preciſamente neceſſario, tantovvero, che in uno ſpazio, da cui colla Machina Pneomatica ſiaſi eſtratto l' aere, la polvere ſteſſa o affatto non ſi accende, o pure tarda moltiſſimo ad accenderſi. Onde con eſſervi più ampj interſtizj conterranno li medeſimi più aere, ed in conſeguenza la polvere ſarà di più facile accenſione. E quindi ſi è, che ſia imperfetta quella polvere, i di cui grani, o ſono troppo minuti, o pure ſi ſono triturati.

28. Quantunque poi quell' aere, che rimane racchiuſo nell' interſtizj di quei grani della polvere, che toccandoſi laſciano tra eſso loro ſia nello ſtato ſuo naturale, pure perciò può accreſcere egli forza alla polvere, in quanto che dilatatoſi per mezzo del calore generato coll' accenſione della materia della polvere ancora egli incomincia ad aggire colla ſua forza Elaſtica. E poicchè collo ſteſſo calore riceve altreſi maggior dilatamento l' aere ſteſſo, che ritrovaſi compreſſo ne' pori de grani della polvere, chiaro ſi è, che dovrà aumentarſi eziandio l' azione, ch' egli eſercita colla ſua Elaſticità. Onde per giudicare eſattamente della forza della polvere dee tenerſi conto del Calore, che ſi produce colla accenſione della ſua materia, il quale Calore non v' ha dubbio, che ſia proporzionato alla materia, che ſi accende.

29 Eſſendo così per due ragioni quella polvere dee giudicarſi più perfetta, i di cui componenti ſono più pronti ad accenderſi. La prima ſi è, che tutto inſieme ſi ſpriggiona quell' aere, che ritrovaſi compreſſo

nè

Digitalizzato da Google

nè ſuoi pori ; L' altra ſi è , perchè tutto insieme ſi genera quel Calore , che può derivare dalla loro accenſione . In fatti conforme ſe quell' aere ſi ſpriggionaſſe a poco , a poco agirebbe egli colla ſua Elaſticità a miſura del ſuo ſucceſſivo ſpriggionamento ; Onde non ſi riunirebbero inſieme le ſue azioni parziali ; così ſe queſto calore ſi generaſſe ſimilmente a poco , a poco , ſi dilaterebbe l' aere a miſura ch' egli ſi riſcalda onde le azioni , che farebbe con queſti parziali dilatamenti nè pure ſi accoppiarebbero inſieme . Per avere intanto una polvere perfettiſſima giovarebbe non poco , che i ſuoi componenti non ſolo fuſſero facili ad accenderſi , ma eziandio di maggior denſità ; E ciò per la ragione , che contenendo maggior copia di materia produrebbero colla loro accenſione calore maggiore .

30. Specialmente intorno al Nitro giova l' avvertire , che ſebbene in eſſo oltre alle parti accenſibili , e facili a liquefarſi , vi ſiano dell' altre talmente ſolide e conſiſtenti , che coll' accenſione reſtano intatte nientedimeno queſte altre parti non danno diminuzione alla forza della Polvere , anzi piuttoſto conferiſcono ad aumentarla . In effetto con accenderſi la materia della Polvere una qualche porzione d' eſſa rimane ſotto forma di cenere , la quale ſempre ſarà di qualche impedimento all' aere , che cerca dilatarſi colla ſua Elaſticità . Onde ſiccome le parti ſolide , e conſiſtenti del Nitro colla ſteſſa accenſione sì ſcagliano da per tutto con veemenza ; così le medeſime diſſipano quella cenere laſciata dalla materia accesa ; ed in conſeguenza togliendo via ogn' impedimento pongono l' aere in iſtato d' agire liberamente colla ſua forza Elaſtica .

31. Conforme poi il Nitro è d' indole tale , che facilmente sì diſtacca , e ſi eſala dai corpi nè quali egli ritrovaſi tramiſchiato ; Così la diminuzione di forza , che ſoffre la Polvere non bene cuſtodita dee aſcriverſi non ſolamente al dilatamento de Pori , per cui minoraſi la compreſſione dell' aere , che in eſſi ritrovaſi racchiuſo , mà eziandio alla porzione di Nitro , che ſi diſſipa , ed eſala : E quindi ſi è , che la Polvere diminuita di forza ſi rimette nel ſuo primiero ſta-

Digitalizzato da Google

ſtato, non ſolo con batterla di nuovo, e con reſtringere i ſuoi pori dilatati, ma ezandio con aggiungervi altra porzione di Nitro.

32. Or ſiccome con accenderſi qualſiſia maſſa sferica di polvere dal ſuo Centro giunge l' accenſione di eſſo nello ſteſſo tempo ad ogni punto dell' eſterna ſua ſuperficie; Onde ſi è, che debba riguardarſi, come ſe tutta inſieme ſi foſſe acceſa, coſi la ſteſſa maſſa con queſta ſua accenſione ſi converte in una ſoſtanza talmente fluida, che dovrà averſi piuttoſto come un' avra ſottiliſſima. Attenta poi la ſomma compreſſione dell'aere, che ritrovaſi tramiſchiato fra i minimi ſuoi Elementi, chiaro ſi è, che queſt' avra ſottiliſſima debba eſſere altreſi ſommamente Elaſtica. E quindi ſi è, che in un libero ſpazio, ella dilataſi egualmente per ogni lato perſino a che la ſua Elaſticità poſſa contro bilangiarſi con quella dell' aere eſterno.

33. Ma per venire più d' appreſſo all' eſame della forza della polvere, veggiamo ora ciò debba avvenire accendendoſi una maſſa di eſſa in una qualche Camera, talmente reſiſtente da per tutto, che li vieti affatto di poterſi dilatare per un qualche lato. Ed in primo luogo qualunque ſia la figura, così della maſſa di polvere, come della Camera, e qualunque altreſi ſia il punto da cui facciaſi incominciare la ſua accenſione, certo ſi è, che la riferita maſſa debba accenderſi interamente dentro della Camera. In fatti ancora in queſto caſo dee diramarſi l' accenſione per dentro la maſſa per porzioni concentriche al punto, da cui ella incomincia. Ma ſebbene non eſſendo la maſſa di figura sferica, o pure incominciando l' accenſione di eſſa dal ſuo Centro, non tutte queſte porzioni reſtano interamente racchiuſe ſotto l' eſterna ſua ſuperficie, nientedimeno per la ſomma reſiſtenza della Camera contigua a detta ſuperficie niuna di eſſe potrà dilatarſi, ed in conſeguenza ſempre l' accenſione giungerà ad ogni punto della riferita eſterna ſuperficie.

34. Di poi ſebbene l' avra ſottiliſſima, in cui ſi converte quella maſſa di polvere dopo eſſersi interamente acceſa per la ſomma reſiſtenza della Camera, in cui ritrovaſi iparſa, non poſſa dilatarſi per lato ve-

ru-

Digitalizzato da Google

sune; nientedimeno non è egli da porsi in dubbio, che la medesima faccia sforzo per conseguire il suo dilatamento. Onde siccome, con questo sforzo ella agisce contro l' interna superficie della Camera, che immediatamente se l' oppone; così questa stessa superficie sosterrà il momento di tutta la sua attività. Per poco intanto, che si voglia riflettere s' intenderà facilmente, che questo sforzo debba ripetersi cosi dalla massa della polvere accesa, o pure dalla materia convertita coll' accensione in avra sottilissima, come altresi dall' Elasticità dell' istess' aere, che corrisponde in prozione alla sua densità.

35. Se adunque due diverse masse di Polvere si accendono in due Camere eziandio diverse, gli sforzi, che faranno contro l' interne superficie di queste Camere l' aere in cui si convertono colla loro accensione quelle due diverse masse di polvere, saranno tra esso loro in ragion composta della diretta delle loro materie, e della diretta ancora delle loro densità. Onde siccome gli istessi sforzi debbono essere nella sola diretta ragione delle materie, essendo eguali le densità, e nella sola diretta ragione delle densita essendo eguali le materie; così se mai siano eguali tanto le materie, quanto le densità, o pure la ragione dell' una sia reciproca di quelle delle altre, in tal caso i medesimi sforzi dovranno essere tra loro eguali.

36. Conforme poi le materie delle due avre debbono dedursi, e dalle loro densità, e dalle loro moli; così non v' ha dubbio, che queste loro moli, siano le Capacità stesse delle Camere, in cui stanno sparse le due avre. Quindi gli sforzi, che esercitano le stesse avre contro le superficie interne delle due Camere saranno ancora tra esso loro in ragion composta della duplicata diretta delle loro densita, e della semplice eziandio diretta delle Capacità delle due Camere. Onde siccome gli istessi sforzi debbono essere nella sola ragione duplicata diretta delle densità, essendo eguali le Capacità delle Camere, e nella sola ragione semplice diretta di queste Capacità, essendo eguali le densità; così se mai siano eguali tanto le Capacità delle Camere, quanto le densità dell' avre, o pure la ragio-

Digitalizzato da Google

gione delle capacità ſia eguale alla duplicata reciproca delle denſità, in tal caſo i medeſimi ſforzi dovranno eſſere tra loro eguali.

37. Ma in un' altra maniera ancora può giudicarſi de ſforzi, che eſercitano le due avre contro l' interne ſuperficie delle loro Camere. In fatti conforme le loro materie, ſono in ragion compoſta della diretta delle loro denſità così eſſe ſaranno in ragion compoſta della diretta delle loro materie, e della reciproca delle loro moli; Ed in conſeguenza i riferiti ſforzi ſaranno eziandio tra eſso loro in ragion compoſta della duplicata diretta delle materie delle due avre, e della ſemplice reciproca delle Capacità delle loro Camere. Onde attento queſto terzo Teorema ſiccome gli ſteſſi ſforzi debbono eſſere nella ſola ragion duplicata diretta delle materie, eſſendo eguali le Capacità delle Camere, e nella ſola ragion reciproca di queſte Capacità eſſendo eguali le materie, così ſe mai ſiano eguali tanto le Capacità, quanto le materie, o pure le capacità ſiano nella diretta duplicata ragione delle materie i medeſimi ſforzi dovranno eſſere tra loro eguali.

38. Per eſſere poſcia egualmente denſa da per tutto quell' avra ſottiliſſima in cui ſi converte la maſſa di polvere colla ſua totale accenſione, non è egli da porſi in dubbio, che la medeſima debba agire egualmente contro tutti i punti dell' interna ſuperficie della Camera. Quindi ſiccome queſti punti debbono ſoſtenere eguali porzioni dello ſforzo totale dell' avra, così ſi avrà lo ſforzo parziale, che ſoſtiene ciaſcuno di eſſi, con dividere lo ſforzo totale per l' interna ſuperficie della Camera; ed in conſeguenza in due Camere diverſe, gli ſforzi parziali, che ſoſtengono i loro punti ſaranno tra eſso loro in ragion compoſta della diretta de ſforzi totali, e della reciproca dell' interne ſuperficie delle due Camere. Talchè egli è facile il ricavarne, che conforme gli ſteſſi ſforzi parziali debbono eſſere nella ſola diretta ragione de ſforzi totali eſſendo eguali l' interne ſuperficie delle due Camere; e nella ſola reciproca ragione di queſte ſuperficie, eſſendo eguali gli ſforzi totali; così ſe mai siano eguali tan-

Digitalizzato da Google

tanto le ſuperficie, quanto gli sforzi totali, o pure le ſuperficie ſiano nella diretta ragione degli sforzi totali in tal caſo i medeſimi sforzi parziali dovranno eſſere tra loro eguali.

39. Se adunque una data quantità di polvere accendaſi in una Camera di capacità eziandio data, ſarà dato ſenza dubbio lo sforzo totale, che contro la ſuperficie della ſteſſa Camera, eſercita l' avra ſottiliſſima in cui quella data quantità di polvere colla ſua accenſione ſi converte; Ma non perciò ſaranno dati gli sforzi parziali, che eſercita l' iſteſſa avra contro i punti di quella ſuperficie per eſſere ciaſcuno di queſti sforzi parziali reciprocamente proporzionali alla ſteſſa ſuperficie, la quale cambia ſecondo la varia figura della Camera. Onde volendo aumentare al più che ſia poſſibile ogni sforzo parziale biſognerà, che la Camera ſia di figura sferica, e ciò per la ragione, che tra tutte le figure ſolide egualmente capaci, quelle che ritrovaſi avere minore ſuperficie ſia la sfera. Ma ſe la Camera debba eſſere di figura paralleleipeda, in tal Caſo per avere i maſſimi sforzi parziali dee darſi ad eſſa la forma di cubo; poicchè fra tutti i parallelepipedi egualmente capaci quelle, che ritrovaſi avere la minima ſuperficie, si è il cubo.

40. Notiſi qui intanto, che ſiccome lo sforzo totale dell' avra dee concepirſi riunito, nel centro di ſua gravità, così gli sforzi parziali ſi eſercitaranno per rette, che partono da quel Centro, e terminanſi ai punti dell' interna ſuperficie della Camera, contro di cui ſi eſercitano. Onde ſe mai la camera ſia di figura sferica, o cubica per eſſere l' avra egualmente denſa da per tutto, ſarà il centro di ſua gravità quel medeſimo punto ch'è centro della Camera; ed in conſeguenza per le rette, che partono da queſto centro, ſi eſerciteranno gli sforzi parziali. Quantunque queſte rette nella ſola Camera sferica ſiano tra loro eguali; non perciò non dobbiamo darci a credere, che in queſta ſola camera ſiano eguali gli sforzi parziali. Imperocchè ſebbene nelle rette più lunghe vi ſia maggior porzione d' avra, che nell' altre più corte, nientedimeno gli sforzi parziali, che eſercitanſi per queſte rette, debbono eſſe-

Digitalizzato da Google

eſſere ſempre eguali; e ciò per la ragione, che ſiccome; i minimi elementi dell'avra, che ſono in dette rette, debbano riguardarſi come tanti globbetti elaſtci, è coſi quella porzione di sforzo, che per eſſi ſi tramanda, rimarrà per ſempre la ſteſſa qualunque ſia il loro numero.

41. Or conforme ſi è ſuppoſto fin' ora, che la Camera in cui ſi accende una maſſa di polvere ſia di tal reſiſtenza da per tutto, che vieti all' avra ſottiliſſima, in cui quella maſſa colla ſua accenſione ſi converte, di poterſi dilatare per lato veruno; così paſſiamo ora a vedere quel tanto, che debba avvenire, quantevolte la reſiſtenza della Camera in un qualche lato può eſſere ſuperata dallo sforzo, che eſercita la riferita aura. Ed invero non è egli da porſi in dubbio, che in queſto caſo nel lato meno reſiſtente della Camera debba farſi un' apertura, che darà eſito alla ſteſſa avra. Ma perchè prima di farſi queſt'apertura di già in avra ſottiliſſima ſi è convertita la polvere che agiſce egualmente contro tutti i punti dell' interna ſuperficie della Camera; certa coſa ancora ſi è, che ſiccome la riferita apertura dee incominciare dal luogo più debole della Camera, coſi debba eſtenderſi per ſino dove la reſiſtenza della Camera può ſoſtenere lo sforzo dell' avra.

42. per la determinazione in tanto dell' eſtenſione di queſt' apertura, giova l' avvertire, che ſiccome l' avra ſparſa per la Camera agiſce sù tutti i punti dell'interna ſua ſuperſicie con direzzioni diſegnate dalle rette, che partono dal centro di gravità della ſteſs' avra; coſi al contrario i riferiti punti reſiſtano agli sforzi dell' avra con direzione diſegnata da rette, che tendono allo ſteſſo centro; Perciò di queſte rette chiameremo minima reſiſtenza quella corriſpondente al punto, che meno reſiſte allo sforzo dell' avra; e linea di reſiſtenza equilibrante quella, che ſi rapporta al punto, la di cui reſiſtenza equilibraſi collo ſteſſo sforzo. Onde ſuppoſto che ſi vada gradatamente dalla linea di minima reſiſtenza perſino all' altra di reſiſtenza equilibrante dovrà l' apertura incominciare dalla prima di queſte due linee, ed eſtenderſi perſino all' altra.

CA-

Digitalizzato da Google

CAPITOLO III.

Del Modo di regolare le Mine.

43. ESaminata la forza della polvere passeremo ora a far vedere, come debba farsi uso di essa nelle Mine, che sogliono formarsi nell' attacco, e difesa delle piazze. Ed in vero siccome per mezzo della Mina si dee, o far saltare in aria un pezzo di terreno occupato dal nemico, o pure roversciare, ed abbattere porzione del riparo, che cinge la piazza, così prima dee farsi il Camino, o sia Galleria, che ci conduca al luogo ove dee scoppiare la mina; ed indi in questo stesso luogo dee formarsi una Camera atta a contenere quella quantità di polvere di cui si ha bisogno per conseguire l' effetto, che si desidera. Tralasciando intanto il modo, che dee tenersi nella formazione della Galleria, come quello, che è tutto Prattico, ci restringeremo alla sola Camera ch' è la parte della Mina la più essenziale, con determinarne primieramente la figura, indi la situazione, e finalmente la capacità.

44. Per incominciare adunque dalla sua figura certo si è, che con farla sferica si ha con essa il vantaggio di aumentare al più, che sia possibile gli sforzi parziali, che soffrano i punti dell' interna sua superficie. Ma ciò non ostante il costume si è di farla cubica, si perchè la sua formazione riesce più facile, come ancora facendosi la faccia di essa più debole parallela all' esterna superficie di quel tanto si deve far saltare in aria, o pure roversciare, si viene presso a poco a conseguire colla medesima lo stesso effetto, che si ha colla Camera sferica. In fatti se MN sia quella esterna superficie, ed ABDE il profilo della Camera cubica, la quale abbia per suo centro il punto C, con essere parallele le due AB, MN può farsi la Camera capace di tanta polvere, che congiunte le rette CA, CB, e prolungate le medesime persino ai punti M, ed N, *Fig.* 3.

Digitalizzato da Google

faccianſi AM, BN le linee della reſiſtenza equilibrante; onde colla Camera cubica ſi eſtenderà l' effetto della mina per tutta la MN.

45. All' incontro ſe collo ſteſſo centro C deſcrivaſi la ſfera HIL, che ſia della ſteſſa capacità colla Camera cubica, il ſuo raggio ſenza dubbio ſarà minore della CA, o pure della CB, e pertanto incontrandoſi la ſua ſuperficie colle due CA, CB nè punti H, ed I, ſaranno le due HM, IN maggiori dell' altre due AM, BN. Quindi ſebbene gli ſforzi parziali, che l' avra della Camera ſferica eſercita contro i punti H, ed I ſiano maggiori di quelli, che l' avra della Camera cubica eſercita contro i punti A, e B nientedimeno le reſiſtenze oppoſte dai punti H, ed I come proporzionali alle rette HM, IN ſono eziandio maggiori delle reſiſtenze oppoſte dai punti A, e B, che corriſpondono in proporzione alle rette AM, BN. Onde ſiccome nella Camera ſferica le linee della reſiſtenza equilibrante vengono ad eſſere preſſo a poco le due MN, IN, coſi eziandio con queſta Camera l' effetto della Mina ſi eſtenderà per la MN.

46. Per quanto alla ſituazione della Camera cubica, e propriamente del ſuo centro, ella dipende dall' eſtenſione, che l' effetto della Mina dee avere nell' eſterna ſuperficie di quelſanto ſi vuol far ſaltare in aria, ò pure roverſciare. Fingiamo perciò, che MN ſia l'eſtenſione dell' effetto della Mina nella riferita ſuperficie. Se adunque la Camera cubica ABDE rendaſi capace di tanta polvere, che tirate dal ſuo centro C le rette CAM, CBN faccianſi AM, BN le linee della reſiſtenza equilibrante, ſi eſtenderà ſenza dubbio l' effetto della Mina per tutta la MN; ma attenta la figura cubica della Camera, ſe dal centro di eſſa C ſi abbaſſi ſù la AB la perpendicolare CF, non ſolo diviſa la AB per mettà nel punto F, ma ſi fa altreſi la CF eguale tanto alla AF, quanto alla BF. Dunque ſe prolungaſi la ſteſſa CF perſino a che vadaſi ad incontrare colla MN nel punto O, per eſſere parallele le due AB, MN ancora la MN reſterà diviſa egualmente nel punto O, e ſi farà la CO eguale coſi alla MO, come alla NO.

47 Ef-

Digitalizzato da Google

47. Essendo così dovrà essere la Camera cubica situata in modo, che la distanza del suo centro dall' esterna superficie di quel tanto si vuol far saltare in aria, o pure roversciare sia la mettà dell' estensione, che dee avere l' effetto della Mina nella stessa superficie. In fatti essendo C il centro della Camera, ed MN la riferita superficie, sarà la perpendicolare CO la distanza di quel centro da questa superficie, la quale distanza per essersi dimostrata eguale tanto alla MO, quanto alla NO, sarà la mettà di tutta l' estensione MN. Ma secondo è stato avvertito dee darsi alla Camera cubica della mina una tal situazione, sempre quando facciasi ella capace di tanta polvere, che congiunte le rette CAM, CBN siano AM, BN le linee di resistenza equilibrante, e ciò per la ragione, che in questo solo caso si estenderà l' effetto della mina per tutta la MN. Onde passeremo ora a vedere, come debba definirsi la capacità della Camera cubica per conseguire l' effetto, che si desidera.

48. Perciò si vogliono prima avvertire due cose note per esperienza. La prima si è, trattandosi di pura Terra per farne saltare in aria una tesa cubica, talvolta sì ha bisogno di 12 in 15 libre di polvere, e talvolta di 15 in 18 secondo la sua diversa tenacità, e resistenza: trattandosi all' incontro di grossi muri ben fatti, e rassettari, non potrà abbattersene una tesa cubica, se non s' impiegano secondo la diversa loro qualità da 20 in 25 libre di polvere. L' altra si è, che in uno spazio d' un piede cubico possono racchiudersi presso a poco 8 libre di polvere. Onde attenti questi due principj, conforme col primo di essi può determinarsi la quantità di polvere necessaria, sia per far saltare in aria qualsisia numero di tese cubiche di Terra di cui si conosce la tenacità, sia per abbattere qualsisia numero di tese cubiche di grosso muro, di cui parimente sia nota l' indole; così per mezzo del secondo potrà definirsi lo spazio atto a contenere qualsisia numero di libre di polvere.

49. Avvertite tali cose non sarà egli ora difficile il definire la capacità, che dee darsi alla Camera cu-

Digitalizzato da Google

bica della mina, affinchè coll' accenſione della polvere riposta dentro di essa possa conseguirsi l' effetto, che si desidera. In fatti dee ella esser capace di tanta polvere, che congiunte le rette CAM, CBN facciansi AM, BN le linee della resistenza equilibrante. Onde siccome l' escavazione, che formasi collo scoppio dee avere per suoi termini queste stesse linee AM, BN, così purchè si voglia riflettere, s' intenderà facilmente ch' ella sarà un Cono troncato attinente a quello, che descrivasi colla rivoluzione d' uno de due triangoli rettangoli COM, CON intorno al loro comune lato CO, e risecato da esso per la faccia della Camera AB, per cui dee scoppiare la mina. E poicchè il riferito Cono troncato differisce dal Cono intero per l' altro picciolo Cono, che generasi colla rivoluzione d' uno degli altri due piccioli triangoli CFA, CFB intorno al loro comune lato CF; perciò attenta la picciolezza di quest' altro Cono niente vieta di prendere il Cono intero per l' escavazione, che formansi collo scoppio della mina.

50. Quindi con misurare il Cono generato colla rivoluzione d' uno de due triangoli rettangoli COM, CON intorno al loro comune lato CO avremo l' escavazione, che si produce collo scoppio della Mina. Ed egli è facile il dimostrare che la capacità di detto Cono debba essere eguale al cubo del suo asse CO insieme con una ventunesima parte dello stesso cubo. In effetto per avere la sua capacità dee moltiplicarsi il cerchio, che serve ad esso di base per la terza parte del suo asse CO. Ma avendo quel cerchio per suo diametro la MN, il medesimo si fa eguale ad $\frac{1}{14}$ del quadrato fatto dalla stessa MN, o pure a $\frac{2}{7}$ del quadrato fatto dall' asse CO, per essere questo secondo quadrato la quarta parte del primo. Dunque siccome con moltiplicare $\frac{2}{7}$ del quadrato fatto dall' asse CO per la terza parte dello stesso asse, si vengono ad avere $\frac{2}{21}$ del cubo fatto del medesimo asse, così la capacità del Cono, che generasi colla rivoluzione d' uno de due triangoli rettangoli COM CON intorno al loro comune lato CO sarà eguale al cubo del suo asse insieme coila ventunesima parte dello stesso cubo.

51 Ma

Digitalizzato da Google

51. Ma ſebbene la capacità del riferito Cono ſia eguale al cubo del ſuo aſſe inſieme colla ventuneſima parte dello ſteſſo cubo, nientedimeno ſi per la facilità del calcolo, come ancora per non farſi l' eſcavazione con eſattezza Geometrica, potrà traſcurarſi quella ventuneſima parte; Ed in queſta maniera sì avra al di preſſo l' eſcavazione, che formaſi collo ſcoppio della mina per mezzo del cubo di quella retta, che eſſendo l'aſſe del Cono ci addita la diſtanza del centro della Camera dall' eſterna ſuperficie di queltanto, che sì vuol far ſaltare in aria, o pure roverſciare. È poichè queſta retta, che ritrovaſi eſſere la linea di minima reſiſtenza, è la mettà di quella, che ci dimoſtra l' eſtenſione dell' effetto, che produce la mina nella riferita eſterna ſuperficie, perció potrà averſi la ſteſſa eſcavazione con fare il cubo di queſt' altra retta, e prenderne l'ottava parte: or con efferci nota l' eſcavazione, che formaſi collo ſcoppio della mina niente egli è più facile di determinare così la quantità della polvere neceſſaria per conſeguire l' effetto, che ſi deſidera, come la capacità della Camera colle ſue dimenſioni.

52. In fatti colla conoſcenza, che sì ha dell' eſcavazione di già si ſa la quantità della materia, che dee la mina far ſaltare in aria, ò roverſciare. Onde qualora ci è nota altresì l' indole di queſta materia, ſiccome ſappiamo la quantità di polvere neceſſaria per una teſa cubica di eſſa, ò pure per 216. piedi cubici, così neppure ignoreremo la quantità di polvere, che dee impiegarſi per tutta la materia eſiſtente nell' eſcavazione da farſi. Determinando poſcia lo ſpazio, che dee occupare queſta quantità di polvere ſapremo parimente la capacità, che dee avere la Camera per poter contenere la riferita quantità di polvere, e cavando finalmente la radice cuba dal numero, che ci addita queſta ſua capacità, avremo con eſſa ciaſcuna delle trè dimenſioni della ſteſſa Camera.

53. Per ſchiarire tutto ciò con qualch' eſempio, fingiamo, che nell' eſterna ſuperficie di queltanto sì

Digitalizzato da Google

vuol far ſaltare in aria, o pure roveſciare, l' effetto della mina debba avere l' eſtenſione di 20. piedi. Eſſendo adunque di piedi 10. la linea di minima reſiſtenza, o ſia la diſtanza del centro della Camera della mina dalla riferita ſuperficie, ſarà il ſuo cubo di 1000. piedi cubici, ed in conſeguenza di altrettanti piedi cubici ſarà preſſo a poco l' eſcavazione da farſi collo ſcoppio della mina. Se adunque la materia eſiſtente in queſta eſcavazione ſia terra d' indole tale, che per una teſa cubica di eſſa, o pure per 216. piedi cubici sì abbia biſogno di 15. libre di polvere, facendo come 216. a 15., così 1000. ad un' altro numero avremo con eſſo le libre di polvere da riporſi nella Camera della mina, le quali in conſeguenza ſaranno libre 69., con 7. once di più, che fanno in tutto once 1111.. Ma di già è ſtato avvertito, che in uno ſpazio d' un piede cubico, ò pure di 1728. pollici cubici poſſono racchiuderſi 80. libre di polvere, che fanno once 1280.. Dunque ſe facciaſi come 1280, a 1728, così 1111. ad un altro numero, sì avra con eſſo la capacità della Camera, la quale in conſeguenza ſarà preſſo a poco di 1500. pollici cubici. Ed eſſendo la radice cubica di queſto numero quaſi pollici 11. con $\frac{8}{12}$ di più, ſarà ciaſcuna dimenſione della Camera di 11. pollici, e 5. linee.

54. Se poi la materia eſiſtente nella riferita eſcavazione ſia un groſſo muro di tal qualità, che per una teſa cubica di eſſo, o pure per 216. piedi cubici si abbia biſogno di 20. libre di polvere; in tal caſo dovrà farſi, come 216. a 20., così 1000, ad un' altro numero, il quale eſſendo 92. con $\frac{8}{10}$ di più, si farà conoſcere che nella Camera della mina debbono riporſi 92. libre di polvere, e 9. once facendo in tutto 1481. once. Quindi attento il riferito principio, che 80. libre di polvere, o pure once 1280 ricercano lo ſpazio d' un piede cubico, ovvero di 1728. pollici cubici, ſe facciaſi come 1280, a 1728, così 1481 ad un altro numero, avremo con eſſo la capacità della Camera, la quale perciò ſarà poco meno di 2000 pollici cubici. Onde la radice cuba di queſto numero è quaſi

Digitalizzato da Google

12 con $\frac{7}{12}$ di più, sarà finalmente ciascuna dimensione della Camera di 12 pollici, e 7. linee, che vale a dire di 1. piede, e 7. linee.

55. Attento questo modo di determinare così la quantità della polvere da riporsi nella Camera della Mina, come la capacità della stessa Camera, chiaro si è che se mai sia data l' indole della materia esistente nell' escavazione da farsi collo scoppio possono stabilirsi due Teoremi, il primo si è che tanto la capacità della Camera, quanto la quantità della polvere sia nella semplice ragione della stessa linea. Onde se siansi fatte le riferite determinazioni con una linea di minima resistenza, niente sarà più facile, quanto di farle altresì per qualsisia altra linea di minima resistenza, e formare in conseguenza una tavola, in cui abbiansi le suddette determinazioni per tutte le linee possibili di minima resistenza. In fatti di già si è veduto, che se la materia esistente nell' escavazione sia Terra d' indole tale, che per ciascuna tesa cubica di essa si abbia bisogno di 15 libre di polvere, e la linea di minima resistenza sia di 10 piedi debba essere la quantità di polvere di 1111 once, la capacitá della Camera di 1500 pollici cubici, e ciascuna dimensione della stessa Camera di 11 pollici, e 5 linee facendo in tutto 137 linee.

56. Quindi se per la stessa quantità di Terra la linea di minima resistenza sia di 12 piedi facendo primieramente come il cubo di 10, al cubo di 12, così 1111 ad un'altro numero avremo con esso l' once di polvere per quest' altra linea, le quali saranno poco meno di 1920; facendosi in appresso, come il cubo di 10 al cubo di 12, così 1500 ad un altro numero, avremo con esso la capacità della Camera, la quale sarà di 2562 piedi cubici, e facendo finalmente, come 10 a 12, così 137 ad un' altro numero, avremo con esso ciaicuna dimensione della Camera, la quale sarà di 164 linee, cioè d' un piede, un pollice, ed 8 linee.

57. Similmente se la materia esistente nell' escavazione sia un grosso muro di tal qualità, e per ciascuna tesa cubica di esso si abbia bisogno di 20 libre di polve-

Digitalizzato da Google

re, di già si è veduto, che essendo la linea di minima resistenza di 10 piedi, debba essere la quantità di polvere, 1481 once, la capacità della Camera di 2000 pollici cubici, che ciascuna dimensione della stessa Camera di un piede, e 7 linee, che fanno in tutto 151 linee. Onde se per la stessa qualita di muro la linea di minima resistenza sia di 12 piedi, facendo primieramente, come il cubo di 10 al cubo di 12, così 1481 ad un' altro numero, avremo con esso l' once di polvere per quest' altra linea, le quali saranno 2559; facendo in appresso come il cubo di 10 al cubo di 12, così 2000 ad un altro numero avremo con esso la capacità della Camera, la quale sara di 3456 pollici cubici, e facendo finalmente, come 10 a 12 così 151 ad un altro numero, avremo con esso ciascuna dimensione della Camera, la quale sarà di 181 linee, cioè, d' un piede 3 pulgate, ed una linea.

58. Quantunque poi la riferita tavola siasi fatta per una materia di data indole, nientedimeno della medesima potrà farsi uso eziandio per una materia, che sia d' indole diversa. In fatti per essere quest' altra materia di divers' indole della prima, si avra bisogno per una tesa cubica di essa eziandio di una quantità di polvere diversa da quella, che necessita per una tesa cubica della prima. Onde se determinisi l' esponente della ragione, che serbano tra esso loro queste due quantità di polvere, avremo primieramente per l' altra materia la quantità di polvere da riporsi nella Camera della Mina, con moltiplicare quella della Tavola per lo riferito esponente, avremo in secondo luogo la capacità della Camera, con moltiplicare quella della Tavola similmente per lo stesso esponente, ed avremo finalmente ciascuna di mensione di detta Camera con moltiplicare quella della Tavola per la radice cuba del medesimo esponente.

59. Può illustrarsi ciò cogl' istessi esempj rapportati di sopra. In effetto se la materia sia d' indole tale, che per una tesa cubica di essa si abbia bisogno di 15. libre di polvere, di già si è veduto, che essendo la linea di minima resistenza di 10 piedi, debba essere

la

Digitalizzato da Google

la quantità di polvere da riporsi nella Camera della mina di 1111. once, la capacità di detta Camera di 1500. pollici cubici, e ciascuna dimensione della medesima di 137. linee: essendo poi la linea di minima resistenza di piedi 12, debba essere la quantità di polvere di once 1920, la capacità della Camera di pollici cubici 2502, e ciascuna sua dimensione di linee 164. Se adunque l' altra materia sia talmente d' indole diversa, che una sua tesa cubica ricerchi 20 libre di polvere, sarà $\frac{4}{3}$ l' esponente della ragione di 20 a 15, e quasi di $\frac{11}{10}$ la radice cubica di detto esponente. Onde per quest' altra materia, che dee farsi saltare, o rovesciare per le stesse linee di minima resistenza si avranno le quantità di polvere con moltiplicare 1111, e 1920 per $\frac{4}{3}$, si avranno le capacità della Camera con moltiplicare 1500, e 2592 eziandio per $\frac{4}{3}$, e si avrranno finalmente le dimensioni delle stesse Camere con moltiplicare 137., e 164 per $\frac{11}{10}$.

60. Del rimanente se in valutare l' escavazione, che formasi collo scoppio della mina, voglia tenersi conto non solo del cubo fatto dalla linea di minima resistenza, ma eziandio di quella ventunesima parte, che si disse potersi trascurare, basterà aumentare della sua ventunesima parte, così la quantità di polvere da riporsi nella Camera della mina, come la capacità della stessa Camera. Tanto poi per l' umidità, a cui stà soggetta la polvere riposta nella Camera della mina, come per altri inopinati accidenti la Prattica costante si è di aumentare la quantità di polvere ritrovata col calcolo, della sua quinta parte, il quale aumento dee darsi in conseguenza eziandio alla capacità della Camera. Ed in fine siccome si ha bisogno di varj materiali, tanto per rivestire la Camera, quanto per riporre in essa la polvere; così dopo essersi determinata la sua capacità a misura della quantità totale di polvere, che dee racchiudere, bisognerà aumentarla della sua terza parte, per renderla ancora capace de riferiti materiali.



Digitalizzato da Google

CAPITOLO IV.

Continuazione dello ſteſſo Argomento.

61. PEr l' infelice eſito, che hanno avuto non poche mine calcolate coi riferiti principj, ſi ſono dati taluni a credere, che debba farſi qualche cambiamento nella loro Teoria, e tantoppiù ſi ſono confermati in queſto ſentimento in quanto che per mezzo di varie eſperienze sì è conoſciuto che l' eſcavazione fatta collo ſcoppio della mina ſia piuttoſto un Conoide Parabolico, che ha per ſuo foco il centro ſteſſo della Camera. In fatti con eſſere l' eſcavazione di queſta figura ſembra, che la materia ſpinta fuori dell'attività della Polvere acceſa ſia maggiore di quella, che ritrovaſi nel Cono rettilineo, di cui ci ſiamo ſervito di ſopra, onde conforme la polvere da riporſi nella Camera della mina dee ſempre corriſpondere in proporzione alla quantità della materia, che ſi ſpinge fuori, così da ciò è probabile eſſere derivato, che le mine regolate, colla Teoria precedente non ſempre abbiano avuto il loro effetto.

62. Per eſaminare queſto nuovo ſentimento intorno alla Teoria delle mine veggiamo primieramente come quelle dovrebbero regolarſi ſecondo queſt' altro principio, e quale ſia il divario, che nè riſulta. Perciò ſia *Fig. 4.* C il centro della Camera cubica, MN l' eſtenſione dell' effetto che produce la mina, e CO la linea di minima reſiſtenza. In queſta linea prolungata come aſſe, deſcrivaſi la Parabola MHN, la quale paſſando per li punti M, ed N, abbia per ſuo foco il punto C. Il Conoide adunque generato colla rivoluzione di queſta Parabola intorno al ſuo aſſe HO, credeſi eſſere l' eſcavazione, che formaſi collo ſcoppio della mina; e da ciò per legittima conſeguenza ſe nè deduce, che la materia ſpinta dalla polvere ripoſta nella Camera della mina ſia tutta quella, che ritrovaſi nella por-

zio-

Digitalizzato da Google

zione di detto Conoide risecato per lo piano IL, che passa per lo foco C, ed è parallelo all' esterna superficie MN.

63. Or per porre a calcolo così il Conoide intero, come questa sua porzione, bisogna prima dimostrare il seguente Teorema, cioè che ogni Conoide Parabolico sia la metta del cilindro intorno ad esso circoscritto. In fatti se l' asse del Conoide intendasi diviso in porzioni eguali, ed infinitamente picciole, attenta la proprieta della Parabola di essere i quadrati delle sue ordinate nella stessa ragione coll' ascisse corrispondenti, chiaro si è, che le sezioni circolari dello stesso Conoide fatte con piani, che passano per i punti della divisione paralleia alla sua base, siano come i numeri naturali; e perciò la somma delle stesse sezioni sarà all' ultima presa altrettante volte, come 1 a 2. Ma colla somma delle riferite sezioni si ha il Conoide Parabolico, e coll' ultima d' essa presa altrettante volte si ha il cilindro circoscritto. Dunque ancora il Conoide sarà a quello cilindro come 1 a 2.

64. Con questo Teorema adunque niente è egli più facile, quanto di determinare la capacità di qualsisia Conoide Parabolico, bastando moltiplicare la sua base circolare per la mettà della sua altezza. Onde nel caso nostro se determinisi la capacità così del Conoide intero MHN, come della sua porzione IHL, ch' è un' altro Conoide Parabolico, colla loro differenza si avra la capacità della rimanente sua porzione MILN. Ma poicchè con dividere la CO in porzioni eguali, ed infinitamente picciole, e con tirare per li punti della divisione altrittanti piani paralleli a ciascuno dei due MN, IL, le sezioni circolari fatte con questi piani nella riferita porzione del Conoide formano una progressione Arimmetica, potrà aversi più facilmente la capacità della stessa porzione con moltiplicare la somma de due cerchi, che la terminano per la mettà della sua altezza CO.

65. Attento questo compendio può dimostrarsi in oltre, che la riferita porzione MILN del Conoide Parabolico sia al Cono MCN, come la mettà delle due

OH,

Digitalizzato da Google

OH, CH alla terza parte della ſola OH. In fatti attenta la maniera di miſurare coſi la capacità di quella porzione del Conoide, come la capacità di queſto Cono, chiaro ſi è, che la loro ragione ſia eguale a quella, che ha la mettà delli due cerchi, che terminano la porzione alla terza parte del cerchio maggiore. Ma queſti cerchi ſono come i quadrati dei loro raggi MO, IC, li quali quadrati per la proprietà della Parabola ſono come l' aſciſſe corriſpondenti OH, CH; Dunque la ſteſſa loro ragione ſara eguale a quella che ha la mettà delle due OH, CH alla terza parte della ſola OH.

66. Quanto ſia poi effettivamente queſta ragione, potremo determinarlo per mezzo di queſt' altra proprietà della Parabola relativa al ſuo foco, cioè, che la CM ſia eguale alle due OH, CH unite inſieme. Imperocchè eſſendo eguali le due CO, MO ſarà il quadrato della CM doppio del quadrato della CO, e pertanto CM ſarà a CO, come la radice quadrata di 2 ad 1, che vale a dire quaſi come 14, a 10. Indi eſſendo le due OH, CH inſieme eguali a CM, ſarà la loro ſomma a CO, come 14 a 10, e pertanto dovendo eſſere CH a CO, come 2 a 10, ſarà CH ad OH, come 2 a 12. Onde conforme la ſomma delle due OH, CH viene ad eſſere alla ſola OH, come 14 a 12, coſi la mettà della ſomma delle due OH, CH ſarà alla terza parte della ſola OH, come 7 a 4.

67. Eſſendo coſi egli è facile ad intenderſi, che volendo regolare, le mine per mezzo della materia, che ritrovaſi nella porzione del Conoide Parabolico MILN debba aumentarſi di $\frac{3}{4}$ parti, coſi la quantità di polvere, come la capacità della Camera, che ricerca la materia eſiſtente nel Cono MCN, ma queſto iteſſo aumento coſi notabile puó eſſerci d' argomento, che non debbanſi regolare le mine in tal guiſa. Ed in fatti per venire ora all' eſame di queſto nuovo ſentimento, volentieri ſi concede, che l' eſcavazione fatta collo ſcoppio della mina ſia preſſo a poco un Conoide Parabolico, e ciò per la ragione, che la Polvere riposta nella Camera della mina eſercita la ſua attività

Digitalizzato da Google

così contro la materia racchiusa nel Cono MCN, come contro l' altra, che giace intorno allo stesso Cono, ma non perciò dobbiamo dedurne, che per determinare, cosi la quantità di polvere da riporsi nella Camera della mina, come la capacità della stessa Camera debba tenersi conto della materia esistente nella porzione del Conoide Parabolico MILN.

68. In effetto sebbene collo scoppio delle mine si scavi così la materia contenuta nella riferita porzione del Conoide, come l' altra compresa nella rimanente porzione IHL, ad ogni modo quella, che dopo essersi scavata si spinge fuori si è la materia esistente nel Cono MCN, onde a misura di questa sola materia deve regolarsi tanto la quantità di polvere necessaria, quanto la capacità della Camera. Conforme poi si spinge fuori la materia contenuta in questo Cono, per la ragione che quella porzione di forza, la quale agisce contro di essa, non tutta si consuma nella escavazione, così al contrario l' altra porzione di forza, che agisce contro l' altra materia consumandosi tutta nella sua escavazione non potrà produrre l' altro effetto di spingerla fuori.

69. Ed affinchè non resti dubbio veruno intorno a questa nostra assertiva si vogliono notare due cose. La prima si è, che se nell' escavazione dell' altra materia, che cinge il Cono MCN non si consumasse interamente quella porzione di forza, che agisce contro di essa dovrebbe estendersi l' escavazione più oltre, e non già terminarsi alla superficie del riferito Conoide Parabolico. L' altra si è, che quantunque si volesse concedere, che eziandio di questa porzione di forza non si consumi interamente nell' escavazione della sua materia, pure tuttavolta non si saprebbe intendere, come quell' avanzo di forza sia valevole a spingere fuori la materia di già scavata, giacchè la polvere accesa esercita la sua attività per mezzo di rette, che partono dal punto C, colla quale direzione non possono certamente le parti di quest' altra materia essere spinte fuori per l' apertura fatta nell' esterna superficie MN.

Digitalizzato da Google

70. Si potrebbe intanto ridire, che nell' altra materia, che cinge il Cono, non si estende più oltre l' escavazione, perchè coll' urto di quella scavata, l' altra che segue talmente si condensa, e si fa solida, che affatto non può penetrarsi dall' avra sottilissima, in cui la polvere accesa si è convertita. E poicchè questa stess' avra, ch' è sommamente Elastica, ed agisce per rette, che partono dal foco C del Conoide Parabolico con incontrarsi con quell' altra materia talmente consolidata, dee rifletterſi per rette parallele all' asse del Conoide; quindi si è, che portando seco la materia di già scavata la spinge fuori per l'apertura fatta nell' esterna superficie MN.

71. Ma egli è da rifletrersi, che ciò se fusse vero dovrebbe spingere fuori per la stessa apertura eziandio la materia esistente nella rimanente porzione IHL del Conoide Parabolico. Onde tanto la quantità di polvere necessaria, quanto la capacità della Camera dovrebbe regolarsi a misura della materia, che ritrovasi nell' intero Conoide Parabolico MHN, nel qual caso si avrebbe così l' una, come l'altra di aumentare di $\frac{4}{5}$ parti di quella, che ricerca la sola materia contenuta nel Cono MCN, giaccchè l' intero Conoide MHN sta al Cono MCN, come la mettà di HO alla terza parte di CO, che vale a dire come 9 a 5.

72. Nè poi egli è vero quelтanto si avverte dall' Autore del Trattato intitolato il Perfetto Ingegnere Francese, e si approva altresi dal Signor Dulacq nella sua Teoria intitolata il Meccanismo dell' Artigleria; cioè, che nella supposizione di essere il Centro della Camera non già il foco, ma il vertice del Conoide Parabolico, sì accordano trà esso loro le due diverse Teorie con quelle 5, o 6 parti di polvere, che nella prima di esse si aggiunge sotto pretesto d' umidità, e di altri accidenti inopinati. Imperocchè sebbene in questa supposizione debba porsi a Calcolo l' intero Conoide Parabolico nientedimeno il divario riducesi alla mettà del Cono, e non già alla sua sesta parte, come per in avvertenza asseriscono i due riferiti Autori. Ed in fatti avendo il Conoide per suo vertice il punto C

la

Digitalizzato da Google

la ragione di esso al Cono MCN si fa eguale a quella di un mezzo ad un terzo, ma quantunque la differenza di questi due numeri sia un sesto, tuttavvolta questa differenza per rapporto ad un terzo, che è il termine Omologo al Cono è la mettà, e non già la sesta parte.

73. Se però il Conoide facciasi derivare dalla rivoluzione non già della Parabola ordinaria, ma di un' altra Parabola superiore, in cui il quadrato di ciascuna ordinata sia nella sesquiplicata ragione della sua ascissa corrispondente, cioè come la radice seconda, o sia quadrata della terza potenza, o sia il cubo di detta ascissa, in tal caso potrà aver luogo quelanto avvertesi dai due riferiti Autori. Imperocchè con essere il Conoide di questa indole, sarà egli al cilindro circoscritto; come 2 a 5, o pure come 6 a 15. Onde nella suppossizione, che il medesimo Conoide abbia per suo vertice il punto C, avra egli al Cono MCN la ragione di 6 a 5, e pertanto la sua differenza dal Cono sarà eguale alla quinta parte dello stesso Cono, che corrisponde esattamente a quella aggiunta di polvere, che si fa nella prima Teoria, si per ragione dell' umidità, come per altri accidenti inopinati.

74. Ma siccome quest' aggiunta riducesi tal volta alla sesta parte della quantità di polvere determinata col calcolo, cosi neppure sarà egli difficile di definire l' indole del Conoide Parabolico, che avendo per suo vertice il punto C differisce dal Cono MCN per la sesta parte dello stesso Cono. Facciasi perció ch' egli si generi colla rivoluzione di una Parabola, in cui il quadrato di ciascuna ordinata sia come la radice settima dell' undecima potenza della sua ascissa corrispondente, e con esso si avra quelanto, che si dimanda. In fatti quest' altro Conoide sta al cilindro circoscritto, come 7 a 18. Onde nella suppossizione, che il medesimo Conoide abbia per suo Vertice il punto C, avra egli al Cono MCN la ragione di 7 a 6, e pertanto la sua differenza dal Cono sarà eguale alla sesta parte dello stesso Cono.

75. Adunque per ragione dell' escavazione, che ci pre-

Digitalizzato da Google

preſenta la figura di un Conoide Parabbico, che hà per ſuo foco il centro della Camera, non ſembra doverſi fare cambiamento veruno nelle Teoria delle mine, eſpoſta di ſopra. Imperocchè ſecondo è ſtato avvertito ſebbene coll' attività della polvere, ſi ſcavi tanta materia, quante ne contiene il riferito Conoide; nientedimeno quella, che sì ſpinge fuori reſta determinata dal Cono MCN, e non già dalla porzione del Conoide MINL. Aggiungaſi, che ſe nella Camera della mina doveſſe riporſi tanta polvere, quanta ne ricerca la materia contenuta nella riferita porzione del Conoide, neſſuna delle mine regolate con la Teoria precedente avrrebbe dovuto produrre il ſuo effetto, per eſſere molto notabile il divario tralle due quantità di polvere, che ricercano le due diverſe Teorie. Per quanto poi all' infelice eſito, che anno avute alcune di eſſe può aſcriverſene la ragione, o pure alla cattiva loro coſtruzione, o per la imperfezione della polvere, o finalmente dal cattivo loro regolamento.

76. Piuttoſto merita di eſſere eſaminato, che poſſa farſi qualche cambiamento nella figura, e ſituazione della Camera. Imperocchè con farla cubica di già ſi è veduto, che debba egli ſituarſi in modo, che la diſtanza del ſuo centro dall' eſterna ſuperficie di quel tanto ſi vuol far ſaltare in aria, o pure roveſciare ſia eguale alla mettà dell' eſtenſione, che deve avere l' effetto nella riferita eſterna ſuperficie. Ma non ſempre puó darſi ad eſſa una tal ſituazione, per la ragione, che la diſtanza del ſuo centro dall' eſterna ſuperſicie dovendo eſſere la linea di minima reſiſtenza, dee proporzionarſi altresì alla maggior reſiſtenza, che dee incontrare la polvere acceſa nell' altre faccie della Camera. Ed benchè in queſto caſo il coſtume ſia di fare non una, ma due altre mine in diſtanza minore, che ſcoppiando inſieme facciano l' effetto, che ſi deſidera; nientedimeno, ſe mai avvenga, che tutto inſieme non ſi accendano, neppure per mezzo d' eſſe ſi produrrà l' effetto ricercato.

77. Per non moltiplicare adunque le mine nella produzione d' un medeſimo effetto, veggiamo primieramente di qual forma dee eſſere il Parallelepipedo che dee fare le veci di Camera in una diſtanza mi-

nare

Digitalizzato da Google

nore della mettà dell' intera eſtenſione, ritenendo la condizione neceſſaria di eſſere quadrata così la faccia di minor reſiſtenza, come l' altra oppoſta. Perció ſuppongaſi come ſopra MN eſſere la totale eſtenſione dell' effetto nell' eſterna ſuperficie, e fingiamo, che con una tale eſtenſione non poſſa ſituarſi la Camera cubica in modo, che la diſtanza CO del ſuo centro da quella eſterna ſuperficie ſia la mettà della MN. Pongaſi adunque, che la diſtanza minore, di cui poſſa farſi uſo ſia la EO; e ſiccome per regolare la mina nella prima diſtanza CO dee tenerſi conto della materia eſiſtente nel Cono MCN, così nell' altra diſtanza EO dovrà porſi a calcolo la materia, che ritrovaſi nel Cono MEN, ma queſti due Coni per avere una medeſima baſe ſono trà loro nella ſemplice ragione dell' altezze, che ſono le ſteſſe diſtanze. Dunque nelle riferite due diverſe diſtanze le capacità delle Camere debbano eſſere eziandio nella ragione di CO a EO. *Fig.*5.

78. Sia ora ABDE la Camera cubica, che dovrebbe ſituarſi nella prima diſtanza CO, ed io dico, che ſe facciaſi come CO, a CH, così EO ad EK, ſarà FGIL la Camera da farſi nell' altra diſtanza EO. In fatti per eſſere parallele le trè AB, FG, MN, ſarà non ſolo come CO a CH, così MN ad AB, mà ancora come EO ad EK, così MN a FG. Ma di già per conſtruzione CO ſta a CH, come EO ad EK: dunque ſarà ancora come MN ad AB, così la ſteſſa MN ad FG, e pertanto le due AB, FG ſaranno trá loro eguali; Quindi le faccie quadrate de due parallelepipedi ABDE, FGIL, che anno per loro lati le due AB, FG ſaranno trà loro eziandio eguali. Onde conſiderando queſte faccie come le baſi de due parallelepipedi li medeſimi ſaranno tra loro nella ſemplice ragione dell' altezze BD, GI, o pure delle loro mettà CH, EK, ò finalmente delle due diſtanze CO, EO; Ma in queſta ragione debbano eſſere le Camere da farſi nelle due diverſe diſtanze CO, EO. Dunque eſſendo il primo parallelepipedo ABDE la Camera corriſpondente alla diſtanza CO, ſarà l' altro parallelepedo FGIL la Camera corriſpondente di cui do- *Fig.*6.

Digitalizzato da Google

vra farsi uso nell' altra distanza EO.

79. Essendo cosi, chiaro si è che due siano le condizioni del parallelepipedo FGIL, che deve fare le veci di Camera nella distanza EO minore della mettá di MN. La prima si è, che tanto la faccia di minima resistenza, quanto l' altro opposta debba essere non solo quadrata, ma eguale altresia a ciascuna faccia della Camera Cubica, che dovrebbe farsi nella distanza CH eguale alla mettà di MN. L' altra si è, che la terza dimenzione GL debba essere non solo minore di ciascuna dell' altre due eguali, ma ezian-dio di lunghezza tale, che la sua ragione a ciascuna delle due eguali sia eguale a quella, che serbano trà esso loro le due distanze EO, CO. In fatti per quanto alla prima condisione ricavasi ella da ciò, che le due FG, AB sono state dimostrate eguali trà loro; Per quanto poi alla seconda la medesima deducesi dall' essere per costruzione, come EK ad EO, così CH a CO. Imperocchè permutando EK dee essere a CH come EO a CO; così per essere EK a CH, come GI a BD ovvero FG, sarà altresi GI a FG, come EO, a CO.

80. Or non va dubbio, che facendosi la Camera colle due riferite condizioni nella distanza EO minore della mettà MN, si abbia il vantaggio del risparmio della polvere. Imperocchè la quantità di polvere di cui dee farsi uso nelle distanze CO, EO debbano essere tra esso loro, come la capacità delle Camere, che bisogna fare in dette distanze. Ma di già si è veduto, che queste capacità siano nella ragione di CO ad EO. Dunque in questa stessa ragione dovranno essere altresì le due diverse quantità di polvere ne vale il dire, che nella distanza minore EO, siccome risparmiasi la polvere, così l' apertura fatta collo scoppio della mina nella superficie esteriore MN si spinge ancora fuori minor quantità di materia. Imperocchè colle mine, che si fanno nell' attacco, e difesa delle Piazze, dee tenersi conto non tanto della materia, che si spinge fuori per l'apertura fatta nell'esterna superficie, quanto dell' estensione, o sia diametro della ri-

Digitalizzato da Google

ferita apertura, la quale eſtenſione viene ad eſſere la ſteſſa, qualora nelle due diverſe diſtanze CO, EO formanſi le Camere colle diviſate leggi.

81. Potrebbe intanto ridirſi, che non eſſendo di figura cubica la Camera, che formaſi nella diſtanza minore EO, poſſa ſcoppiare la mina prima, che ſi accenda tutta la polvere ripoſta nella Camera; Il che accadendo, dovrà farſi nell' eſterna ſuperſicie un' apertura, la di cui eſtenſione ſarà ſenza dubbio minore di MN. In fatti ſe nella diſtanza EO facciaſi una Camera cubica, la quale ſia quella, che ricerca la diſtanza CO, come il cubo di EO al cubo di CO, o pure come il cubo di EK al cubo di CH, coll' accenſione della polvere ripoſta in queſta Camera ſi farà nell' eſterna ſuperficie una apertura, la di cui eſtenſione, ſarà eguale al duplo della EO. Onde ſiccome la riferita Camera viene ad eſſere il cubo inſcritto nel parallelepipedo FGIL, così quando della polvere ripoſta nella Camera, che ſia con detto parallepidedo ſi è acceſa quella porzione di polvere, che corriſponde al cubo inſcritto, dovrà ſubito ſcoppiare la mina, ne farſi nell' eſterna ſuperficie un' apertura, la quale avra il duplo della EO per ſua eſtenſione.

82. Non va dubbio che queſta difficultà merita tutto l' eſame, ma attenta la facilità d' accenſione, che incontraſi nella materia della polvere, crederei, che ella non poſſa aver luogo, ſe non nel caſo, che la differenza delle due FG, GI ſia molto notabile perchè allora propriamente potrebbe ſcoppiare la mina prima d' accenderſi tutta la polvere ripoſta nella Camera. Perciò in queſto caſo ſtimarei più toſto, che nella diſtanza EO facciaſi una Camera cubica della ſteſſa capacità con quella, che ſi ha col parallepipedo FGIL. In effetto ſe PQRS ſia queſt' altra Camera cubica, e congianganſi le rette EP, EQ, le quali vadanſi ad incontrare colla MN ne punti T, ed V, conterrà ella maggior quantità di polvere di quella, che ricerca la materia contenuta nel Cono TEV; Onde non è egli da dubitarſi, che collo ſuo ſcoppio l' eſtenſione dell' apertura fatta nell' eſterna ſuperficie

Digitalizzato da Google

debba essere maggiore di TV; conforme poi per potersi ella fare eguale alla MN dovrebbe MX, NZ essere le linee della resistenza Equilibrante, ne pure è da porsi in dubbio, che così effettivamente debba essere. Imperocchè sebbene le due MX. NZ siano maggiori delle due MF, NG, nientedimeno attenta la figura della Camera li sforzi parziali, che soffrano i due punti X, Z sono maggiori parimente di quelli, che soffrano i due F, e G.

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

FINE DELLA TEORIA DELLE MINE

IN-

Digitalizzato da Google

INDICE

DELLA TEORIA DELLE

MINE.

CAP. I. *Delle leggi con cui la polvere accesa si dilata.* pag. 1

CAP. II. *Dell' attività, e forza della polvere.* pag. 8

CAP. III. *Del modo di regolare le Mine.* pag. 17

CAP. IV. *Continuazione dello stesso Argomento.* pag. 26

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

TAVOLA: I:

Fig.a 2:

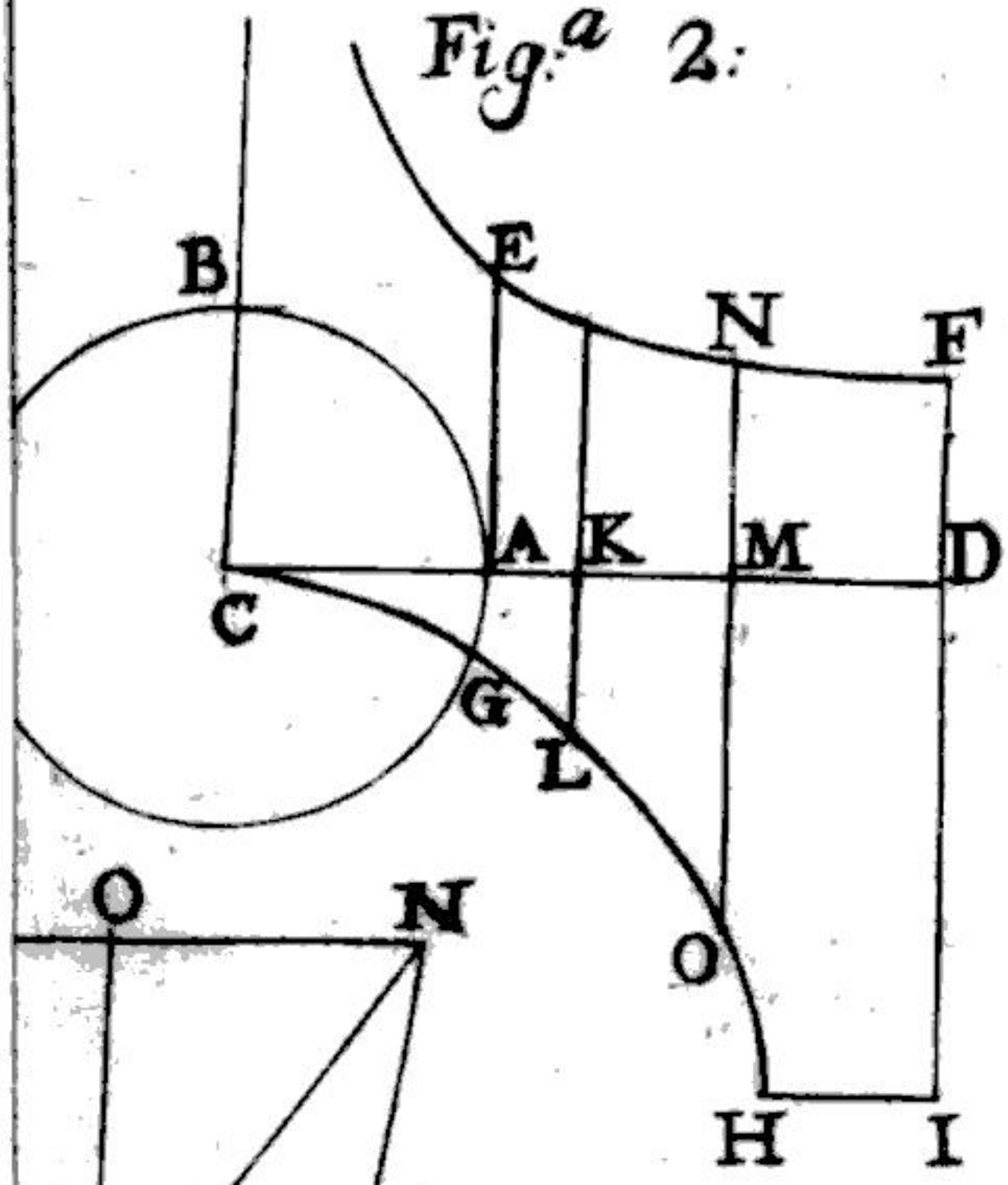
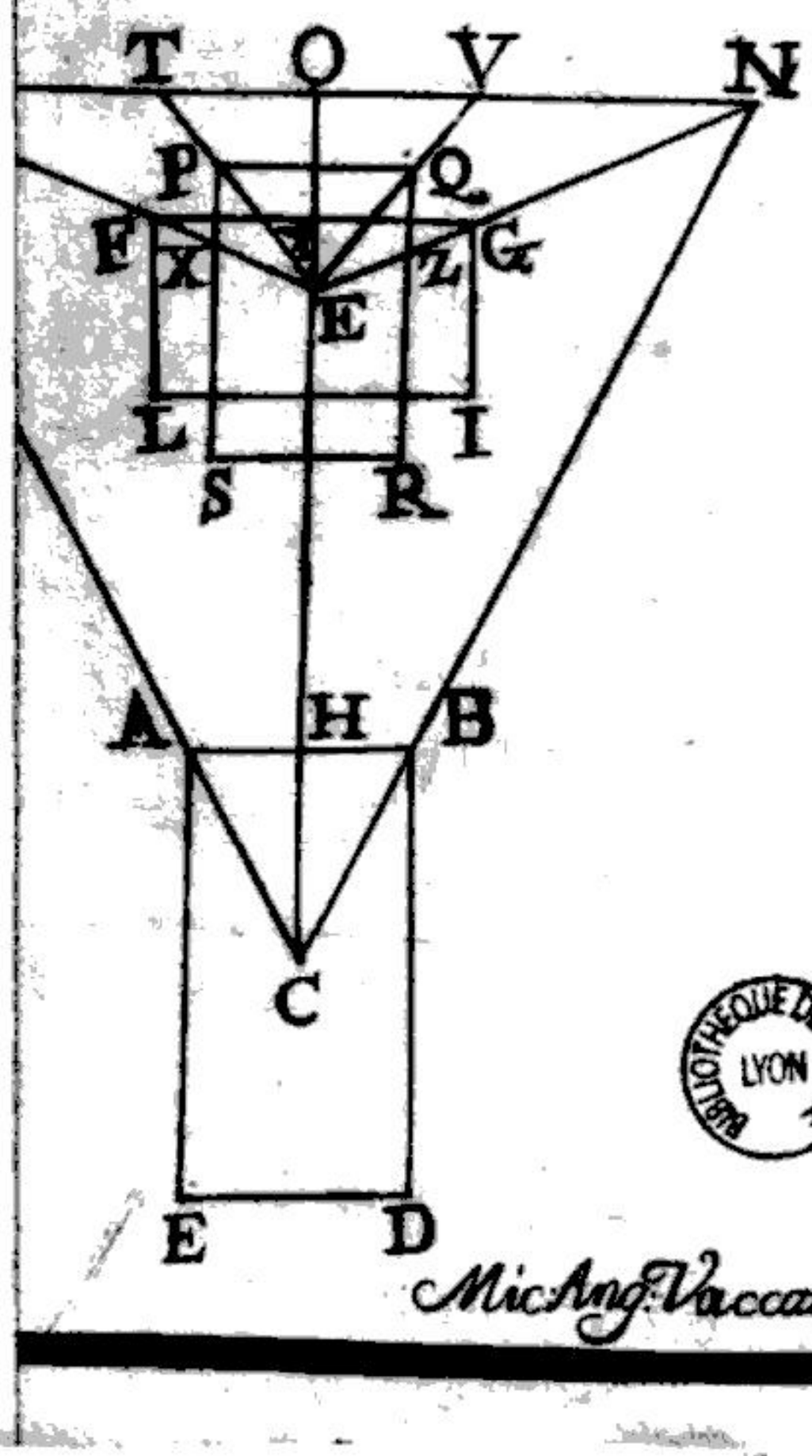


Fig.a 4:



BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Mic.Ang.l Vaccaro inc.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

BREVE TRATTATINO

DELLA MISURA DELLE VOLTE

COMPOSTO

DAL FU' NICCOLO

DI MARTINO

Reggio Precettore, e Maeſtro di Mattematica

DI

FERDINANDO IV. NOSTRO AUGUSTISSIMO

REGNANTE

Dato alla Luce da ſuo Nipote

GIUSEPPE DI MARTINO

Ingegnere Eſtraordinario, e Tenente

Agregato

DEDICATO

A. S. E.

D. FRANCESCO PIGNATELLI

DE' PRINCIPI STRONGOLI

Mareſciallo di Campo Ajutante Reale, Colonello Governatore del Real Battaglione, e Gentiluomo di Camera, di Entrata coll' Eſercizio di S. M.

NAPOLI MDCCLXXX.

PRESSO GIO: BATTISTA SETTEMBRE

Con Regal permeſſo.

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

DELLA MISURA DELLE VOLTE

1. QUantunque nella Geometria Pratica siasi trattato della Misura delle Volte; Nientedimeno siccome ivi si considerarono soltanto le Volte principali, così le medesime furono poste a calcolo nella suppoſizione di essere formate con quadranti Circolari, le quali perciò diconsi di giusto sesto. Intanto le stesse volte sogliono formarsi altresì con quadranti Ellittici; Onde si è, che talune si dicono essere di sesto maggiore, ed altre di sesto minore. E poicchè la Misura di quest' altre volte dipende da principj molto diversi, perciò faremo ora vedere, come possono misurarsi le volte di quest' altra indole.

§. I.

Della Misura dell' Ellisse.

2. COnforme si ha presso a poco la circonferenza di un cerchio, con prendere il triplo del suo diametro, e con aggiungervi la settima parte; così si avrà al di presso il Perimetro di qualsisia Ellisse, con prendere il duplo dell' asse maggiore, e con aggiungervi l' altro minore insieme colla sua settima parte.

3. Se adunque l' asse maggiore sia di 10 palmi, e l' altro di 8, sarà il Perimetro dell' Ellisse di palmi

Digitalizzato da Google

29 $\frac{1}{7}$, e così ancora se l' asse maggiore sia di 12 palmi, e l' altro minore di 10, il Perimetro dell' Ellisse sarà di palmi 35 $\frac{3}{7}$.

4. Quindi niente sarà più facile, quanto di determinare il diametro di un cerchio, la di cui circonferenza sia eguale presso a poco al Perimetro di una data Ellisse. Prendansi perció, cosi li $\frac{7}{11}$ dell' asse maggiore, come li $\frac{4}{11}$ dell' altro minore, e colla loro somma si avrà il diametro ricercato.

5. Così li $\frac{7}{11}$ di 10 sono 6 $\frac{4}{11}$, e li $\frac{4}{11}$ di 8 sono 2 $\frac{12}{11}$ li quali insieme ci danno 9 $\frac{3}{11}$; Onde di tanti palmi dovrà esisere il diametro del cerchio, la di cui circonferenza uguaglia presso a poco il Perimetro dell' Ellisse, in cui l' asse maggiore è di 10 palmi, e l'altro minore di 8.

6. Similmente li $\frac{7}{11}$ di 12 sono 7 $\frac{7}{11}$, e li $\frac{4}{11}$ di 10 sono $\frac{34}{11}$, li quali insieme ci danno 11 $\frac{3}{11}$. Onde di tanti palmi dovrà essere il diametro del Cerchio, la di cui circonferenza si fa eguale presso a poco al perimetro dell' Ellisse, in cui l' asse maggiore è di 12 palmi, e l' altro minore di 10.

7. Conforme poi sì ha la capacità d' un cerchio, comprendere li $\frac{11}{14}$ del quadrato fatto dal suo diametro, così s' avra la capacità d' un Ellisse, con moltiplicare trà di loro li due assi, e con prendere li $\frac{11}{14}$ del prodotto nato da questa moltiplicazione.

8. Se adunque d' un Ellisse l' asse maggiore sia di 10 palmi, e l' altro minore di 8, sarà 80 il prodotto di questi due assi. Onde perchè li $\frac{11}{14}$ d' un tal prodotto sono 62 $\frac{6}{7}$, sarà la capacità dell'Ellisse proposta di 62 $\frac{6}{7}$ palmi quadrati.

9. Simlmente se l' asse maggiore dell' Ellisse sia di 12 palmi, e l' altro minore di 10, sarà 120 il prodotto dei due assi; Onde siccome li $\frac{11}{14}$ di questo prodotto sono 94 $\frac{2}{7}$, così la capacità di quest' altra Ellisse sarà di 94 $\frac{2}{7}$ palmi quadrati.

10. La capacità di un cerchio si hà parimente con moltiplicare la sua circonferenza per la quarta parte del suo diametro. Ma volendosi avere in una maniera consimile la capacità di un Ellisse, dovrà moltiplicarsi la circonferenza del cerchio, che hà per suo dia-

Digitalizzato da Google

diametro uno dei due affi, per la quarta parte dell' altro affe.

11. Così fe di un Elliffe l' affe maggiore fia 10 palmi, ed il minore di 8; faranno 31 $\frac{3}{7}$, e 25 $\frac{3}{7}$ le circonferenze de' cerchi, che anno queft' affi per loro diametri; Onde con moltiplicare, così la prima di effe per la quarta parte dell' affe maggiore, sì ritroverà come fopra, che la capacità dell' Elliffe fia di 62 $\frac{2}{7}$ palmi quadrati.

12. E così parimente fe di un Elliffe l' affe maggiore fia di 12 palmi, e l' altro minore di 10; faranno 36 $\frac{6}{7}$, e 31 $\frac{3}{7}$ le circonferenze de' cerchi, che anno queft' affi per loro diametri. Onde con moltiplicare tanto la prima per la quarta parte dell' affe minore, quanto la feconda per la quarta parte dell' affe maggiore ritroveremo come fopra, che la capacità dell' Elliffe fia di 94 $\frac{6}{7}$ palmi quadrati.

13. Volendofi un cerchio, la di cui capacità fia eguale a quella di una data Elliffe; Chiaro fi è, che debba egli avere per fuo diametro la mezza proporzionale, che cade trà i due affi.

14. In fatti ficcome con prendere $\frac{11}{14}$ del quadrato fatto da queſta mezza proporzionale fi hà la capacità del cerchio; così eſſendo il riferito quadrato eguale al prodotto dei due affi, fi verranno propriamente a prendere $\frac{11}{14}$ di queſto prodotto, coi quali fi hà la capacità dell' *E*lliffe.

15. Da ció intanto poffiamo dedurre due confeguenze, la prima fi è che fe le tre rette fiano continuamente proporzionali, il cerchio, che ha per diametro quella di mezzo, debba effere eguale al prodotto della circonferenza che ha per diametro una delle due eſtreme, per la quarta parte dell' altra eſtrema.

16. L' altra confeguenza fi è, che fe fopra i due affi d' un Eliffe, come diametri, defcrivanfi due cerchi, de' quali in confeguenza uno farà circofcritto intorno all' Eliffe, e l' altro iſcritto dentro di effo; Lo fpazio Ellittico debba effere mezzo proporzionale tra i due riferiti cerchi.

§. II.

Digitalizzato da Google

§. II.

Della misura del Cilindro Ellittico.

17. IL Cilindro può elevarsi, non solo sul cerchio; Ma eziandio sull' Ellisse. Onde siccome il primo, che hà per base il cerchio dee dirsi Cilindro circolare; così l' altro, che hà per base l' Ellisse, potrà chiamarsi Cilindro Ellittico.

18. Se adunque nel Perimetro dell' Ellisse prendasi un punto ad arbìtrio, da cui elevasi sul piano della stessa Elisse una retta, che si porti per quel Perimetro in modo, che resti sempre parallela a se stessa; avremo il Cilindro Ellittico.

19. In fatti siccome l' alro termine superiore della retta descrive un' altra Elisse simile, eguale, e parallela alla prima, così la retta medesima descriverà intorno a queste due Ellissi una superficie curva, per cui si terminerà lateralmente il Cilindro Ellittico.

20. La retta poi, che congiunge i centri delle due Ellissi, sarà l' asse del Cilindro Ellittico. E conforme egli si fa parallelo alla retta, che descrive la superficie laterale del Cilindro; così potendo il medesimo insistere sul piano di ciascuna delle due Elissi, tanto ad angoli retti, quanto ad angoli obliqui; Quindi si è, che ancora il Cilindro Ellittico puol essere non solo retto, ma eziandio obliquo, ovvero scaleno.

21. Per la misura intanto delle volte a noi basterà considerare il solo Cilindro Ellittico retto. Onde da qui innanzi nominandosi semplicemente Cilindro Ellittico, sempre dovrà intendersi quello, in cui l' asse insiste ad angoli retti sul piano della sua base.

22. Volendosi di questo Cilindro la superficie curva, per cui lateralmente egli si termina, non dovrà farsi altra cosa, se non che moltiplicare il Perimetro della sua base per l' asse dello stesso Cilindro; Poicchè col prodotto nato da questa moltiplicazione si avrà la superficie ricercata.

Digitalizzato da Google

23. Così se dell' Ellisse, che serve di base al Cilindro l' asse maggiore sia di 10 palmi, e l' altro minore di 8, sarà il suo Perimetro di palmi 29 $\frac{2}{7}$. Onde supposto. che l' asse dello stesso Cilindro sia di 20 palmi, si ritroverà essere la sua superficie curva di 582 $\frac{4}{7}$ palmi quadrati.

24. *E* così parimente se dell' Ellisse, che serve di base al Cilindro Elittico, l' asse maggiore sia di 12 palmi, e l' altro minore di 10; sarà il suo Perimetro di palmi 35. $\frac{1}{7}$. Onde se l' asse dello stesso Cilindro sia di 25 palmi, si ritroverà essere la sua superficie curva di 885 $\frac{1}{7}$ palmi quadrati.

25. Volendosi poi la solidità del Cilindro Ellittico, dovrà moltiplicarsi la sua base per l' asse dello stesso Cilindro; Poicchè col prodotto nato da questa moltiplicazione si avrà la solidita ricercata del Cilindro.

26. Così se dell' Ellisse, sù di cui sta elevato il Cilindro Ellittico, l'asse maggiore sia di 10 palmi, e l' altro minore di 8, si ritroverà essere la sua capacità di 62 $\frac{6}{7}$ palmi quadrati. Onde supposto, che l' asse dello stesso Cilindro sia di 20 palmi, sarà la sua solidità di 1257 $\frac{1}{7}$ palmi cubici.

27. E così parimente se dell' Ellisse, sù di cui stà elevato il Cilindro Ellittico, l' asse maggiore sia di 12 palmi, e l' altro minore di 10, si ritroverà essere la sua capacità di 94 $\frac{2}{7}$ palmi quadrati. Onde supposto, che l' asse dello stesso Cilindro sia di 25 palmi sarà la sua solidità di 2357 $\frac{1}{7}$ palmi cubici.

28. Avendosi adunque la capacità di un Ellisse con prendere li $\frac{11}{14}$ del prodotto dei due assi; chiaro si è, che si avra la solidità del Cilindro Ellittico, con moltiplicare trà di loro, così i due assi della sua base, come l' asse dello stesso Cilindro, e con prendere gl' $\frac{11}{14}$ di questo prodotto.

§. III.

Digitalizzato da Google

§. III.

Dell' Unghiette Cilindriche Ellittiche.

29. LE Unghiette Cilindriche posſono rifecarſi, non ſolo dal Cilindro circolare, ma eziandio dal Cilindro Ellittico; Onde per diſtinguerle trà eſso loro le prime ſi diranno eſsere Unghiette cilindriche circolari, e le ſeconde Unghiette cilindriche Ellittiche.

30. Se adunque un Cilindro Ellittico ſeghiſi per un piano, che ſi vada ad incontrare col piano della ſua baſe in una retta qualſiſia, la porzione rifecata dal Cilindro verſo la ſteſsa baſe, sì dirà eſsere Unghietta Cilindrica Ellittica.

31. Or ſiccome la ſuperficie Cilindrica Ellittica non è da per tutto di egual curvatura, così neppure l'Unghiette rifecate dal Cilindro Ellittico ſono tutte della ſteſsa indole. Conforme in effetto alcune di eſse ſono di forma regolare, ed altre al contrario di forma irregolare.

32. Quantevolte il Cilindro Ellittico ſegaſi in modo, che la comune ſezione del piano ſecante col piano delle baſe, ſia perpendicolare ad uno dei due aſſi della ſteſſa baſe, chiaro ſi è, che l' Unghietta rifecata dal Cilindro ſia di forma regolare.

33. Al contrario poi ſe la comune ſezione del piano ſecante col piano della baſe, s' incontri obliquamente con uno dei due aſſi della ſteſsa baſe; in tal caſo non ſi durerà fatica ad intendere, che l'Unghietta rifecata dal Cilindro ſia di forma irregolare.

34. Per la miſura intanto delle Volte baſterà conſiderare quelle ſole Unghiette Cilindriche Ellittiche, che oltre di eſſere regolari, hanno ciò ancora di ſpeciale, che ſono rifecate da piani, li quali paſsano per lo centro della baſe del Cilindro.

35. Quindi ſiccome la regolarità dell' Unghietta richiede, che la commune ſezione del piano ſecante col piano della baſe, ſia perpendicolare ad uno dei due

Digitalizzato da Google

due assi della stessa base; così passando il piano secante per lo centro della medesima base; chiaro si è, che la riferita comune sezione debba confondersi con l'altro asse.

36. Essendo così, vedesi chiaramente, che le Unghiette Cilindriche Ellittiche, di cui abbiamo bisogno per la misura delle Volte, siano risecate da' piani, che s' incontrano colla base del Cilindro Ellittico in uno dei due assi; E perciò queste tali Unghiette possono essere di due specie.

37. In fatti il piano per mezzo di cui risecasi dal Cilindro Ellittico una tale Unghietta, può incontrarsi colla base dello stesso Cilindro, così nel suo asse maggiore, come nell'altro minore; Onde l'Unghietta risecata sarà della prima specie, se l' incontro facciasi nell' asse maggiore, sarà al contrario della seconda, se l'incontro sortisce nell' asse minore.

38. Egli è necessario intanto distinguere tra esso loro queste due specie di Unghiette Ellittiche; Poicchè sebbene la misura della loro solidità sia la medesima, niente dimeno per quanto tocca alla loro superficie curva la misura di esse dee farsi con regole molto diverse.

39. Se sul cerchio, che ha per diametro l'altro asse della base del Cilindro Ellittico descrivasi un Cilindro circolare, da cui per mezzo dello stesso piano risecasi un Unghietta circolare; Chiaro si è, che per rapporto ad essa l'Unghietta Ellittica della prima specie, sia di maggior estensione; ed al contrario l' altra della seconda di estensione minore.

40. Conforme poi ciascuna di queste Unghiette Ellittiche appoggiasi sulla mettà dell' Ellisse, che serve di base al Cilindro, da cui sono state risecate, così non v' ha dubbio, che la medesima debba terminarsi alla mettà di un' altra Ellisse, la quale si ritroverà avere colla prima un' asse comune:

41. Ma egli è chiaro altresì, che l' altro asse di quest' altra Ellisse sia sempre maggiore dell' altro asse della prima. Onde se l' Unghietta sia della prima specie, potrebbe talvolta avvenire, che ella si termini ad un mezzo cerchio: il che non mai può accadere, essendo l' Unghietta della seconda specie.

Digitalizzato da Google

Fig. 1. 42. Fingiamo ora, che ABA ſia la mettà dell' Elliſſe, sù di cui ſi appoggia l' Unghietta Ellittica, e che ADA ſia la mettà dell' altra Elliſſe, a cui la ſteſſa Unghietta ſi termina, dimodochè AA ſia il loro aſſe comune. Se adunque dal comune loro centro C, ſi tirino ne' loro piani le rette CB, CD, che ſiano perpendicolari al comune loro aſſe AA; Chiaro ſi è, che queſte rette ſiano le mettà degl' altri loro aſſi.

43. Se poi congiunganſi i punti B, e D per la retta BD, ſi ritroverà eſſere queſt' altra retta, nella ſuperficie curva dell'Unghietta. E ſiccome il triangolo CBD ſarà rettangolo in B; così non è egli da porſi in dubbio, che il medeſimo triangolo divida l' Unghietta in due parti eguali.

44. Del rimanente conforme nella ſtruttura delle Volte impieganſi propriamente le mettà delle riferite Unghiette Ellittiche; così ancora le ſole loro mettà ſaranno da noi poſte a Calcolo; e dovremo far vedere, come poſſa miſurarſi così la loro ſolidità, come la loro ſuperficie curva.

45. Or eſſendo ABCD la mettà d' un Unghietta Ellittica, vedeſi chiaramente che ella ſia terminata da quattro ſuperficie, di cui una è il triangolo CBD rettangolo in B; l' altra è il quadrante Ellittico ACB attinente colla baſe del Cilindro da cui è ſtata riſecata l' Unghietta; La terza è l' altro quadrante Ellittico ACD, ricavato dallo ſteſſo Cilindro per mezzo del piano ſecante; E la quarta finalmente è il triangolo Cilindrico ABD.

46. Ma ſiccome la mezza Unghietta ABCD vedeſi elevata nelle volte ſul triangolo CBD; così queſto ſteſſo triangolo potrà riguardarſi, come ſua baſe. Conforme poi la AC è l'altezza della mezza Unghietta, così potrà averſi la BC come ſua larghezza, e la BD come ſua lunghezza. Onde l' altezza AC ſarà maggiore, o minore della larghezza BC, ſecondo che la mezza Unghietta è della prima, o della ſeconda ſpecie.

§. IV.

Digitalizzato da Google

§. IV.

Della Misura della solidità delle Unghiette Ellittiche.

47. SE la mezza Unghietta ABCD sia risecata da un Cilindro, non già Ellittico, ma circolare; Di già si è dimostrato nella Geometria Pratica, come debba misurarsi la sua solidità, cioè con prendere i due terzi del Prisma circoscritto, ed in conseguenza con moltiplicare la sua base, o sia il triangolo CBD per li due terzi della sua altezza AC.

48. Or essendo la mezza Unghietta ABCD risecata da un Cilindro Ellittico, pure la sua solidità dovrà misurarsi con moltiplicare la sua base CBD per li due terzi della sua altezza AC; Per la ragione, che eziandio quest'altra mezza Unghietta si fa eguale a i due terzi del Prisma circoscritto.

49. Se adunque la larghezza BC della mezza Unghietta sia di 4 palmi, e la sua lunghezza BD di palmi 6.; sarà il triangolo CBD, che serve ad essa di base di 12 palmi quadrati. Onde posto, che l'altezza AC sia di palmi 5, si ritroverà essere la solidità della mezza Unghietta di 40 palmi cubici.

50. Similmente se la larghezza BC della mezza Unghietta sia di 6 palmi, e la lunghezza BD di palmi 8; sarà la sua base, o sia il triangolo CBD di 24 palmi quadrati. Onde posto, che l'altezza AC sia di 4 palmi; sarà la solidità della mezza Unghietta di 64 palmi cubici.

51. Giova intanto qui notare, che siccome per avere il triangolo CBD, che serve di base alla mezza Unghietta dee prendersi la metta del prodotto della larghezza, e della lunghezza moltiplicate insieme; così per avere la solidità della mezza Unghietta non debba farsi altra cosa, se non che moltiplicare insieme le sue tre dimensioni, e prendere la terza parte del prodotto.

BIBLIOTHEQUE DE LA VILLE LYON

Digitalizzato da Google

52. In fatti se la larghezza BC sia di 4 palmi, la lunghezza BD di palmi 6, e l' altezza AC di palmi 5: sarà 120 il prodotto di tutte tre queste dimensioni; Onde siccome la terza parte di esse è 40, così la solidità della mezza Unghietta sarà eziandio di 40 palmi cubici.

53. E così ancora se la larghezza BC sia di 6 palmi la lunghezza BD di palmi 8, e l' altezza di BC palmi 4, sarà il prodotto di tutte tre queste dimensioni 192. Onde conforme la terza parte di esso è 64, così la solidità della mezza Unghietta sarà parimente di 64 palmi cubici.

54. Nè poi è egli difficile il dimostrare, che la solidità della mezza Unghietta Ellittica, debba misurarsi nelle stessa guisa, con cui si misura la solidità della mezza Unghietta circolare. Perciò sul cerchio, che ha per raggio la AC elevasi un' altro Cilindro circolare, da cui risleghisi per mezzo dello stesso piano ADC la mezza Unghietta circolare AECF. *Fig. 2.*

55. Se adunque possa dimostrarsi, che questa mezza Unghietta circolare AECF sia alla mezza Unghietta Ellittica ABCD, come sono i due triangoli CEF, CBD, che servono ad esse di base; chiaro si è, che conforme la solidità della mezza Unghietta circolare AECF si ha con moltiplicare la sua base per li due terzi dell' altezza AC, così ancora la solidità della mezza Unghietta Ellittica ABCD debba aversi con moltiplicare la sua base CBD per li due terzi della stessa altezza.

56. Per dimostrarlo seghisi l' una, e l' altra mezza Unghietta per un piano parallelo al comune piano delle loro basi, colla di cui sezione facciasi il triangolo MNO nella mezza Unghietta Ellittica, ed il triangolo MPQ nella mezza Unghietta circolare. Per poco adunque, che si voglia riflettere, s' intenderà facilmente, che siano simili tra di loro i quattro triangoli MNO, MPQ, CBD, CEF. Onde siccome le due rette MN, MP sono nella stessa ragione dell' altre due CB, CE; così ancora i due triangoli MNO, MPQ, saranno nella stessa ragione degli altri due CBD, CEF.

57. Intendansi ora le due mezze Unghiette segate per

Digitalizzato da Google

per infiniti piani, non ſolo paralleli al comune piano delle loro baſi, ma egualmente diſtanti ancora l'uno dall'altro. E poicchè la riferita dimoſtrazione ha luogo da per tutto, i triangoli della mezza Unghietta circolare, ſaranno ai triangoli corriſpondenti della mezza Unghietta Ellittica, nella ſteſſa ragione in cui ſono i due CBD, CEF; e pertanto eziandio le ſomme degl' uni, e degli altri triangoli ſaranno in queſta ſteſſa ragione, ma ſecondo il metodo degl' indiviſibili le due mezze Unghiette ſi hanno con queſte ſomme, dunque ancora le due mezze Unghiette ſaranno nella ragione, in cui ſono i due triangoli CBD, CEF.

58. Colla ſteſſa dimoſtrazione ſi farà vedere altresì, che ancora le porzioni ANMO, APMQ delle due mezze Unghiette ſiano tra eſſo loro nella ragione delle loro baſi CBD, CEF. Onde colla medeſima regola, con cui ſi miſura la ſolidità della porzione APMQ riſecata dalla mezza Unghietta circolare, potrà miſurarſi parimente la ſolidità dell'altra porzione ANMO, tagliata dalla mezza Unghietta Ellittica.

59. In fatti per queltanto è ſtato avvertito nella Geometria Pratica, miſuraſi la ſolidità della porzione APMQ attinente alla mezza Unghietta circolare, primieramente con tagliare dalla AM la ſua terza parte, che ſia AS, indi con fare, come CE ad, EF, così la metà di CS ad una quarta proporzionale, ed in fine con moltiplicare queſta quarta proporzionale per lo quadrato della AM.

60. Or eſſendo i due triangoli CBD, CEF ſimili tra di loro, ſaranno i medeſimi come i quadrati dei loro lati Omologi CB, CE, o pure come i quadrati delle due CB, CA. Ma congiunta la AB, che s' incontri colla MN nel punto V, ſi faranno equiangoli i due triangoli ACB, AMV; ed in conſeguenza il quadrato di BC ſta al quadrato di AC, come il quadrato di MV al quadrato di AM. Dunque ancora i due triangoli CBD, CEF ſaranno tra eſſo loro, come i quadrati delle due MV, AM.

61 Quindi ſiccome le porzioni ANMO, APMQ delle due mezze Unghiette ſono trà di eſſe, come i due triangoli CBD, CEF; così le ſteſſe porzioni ſaranno al-

Digitalizzato da Google

tresì come i quadrati delle due MV , AM ; Onde sì avra la ſolidità della porzione ANMO riſecata dalla mezza Unghietta Elittica , primieramente con tagliare dalla AM la terza parte , che ſia AS ; Indi con fare come CB, a BD, così la mettà di CS ad una quarta proporzionale , ed in fine con moltiplicare queſta quarta proporzionale per lo quadrato di MV.

62. Per ſchiarire una tal regola con qualche eſempio fingiamo, che CB ſia di 8 palmi BD di 24, ed AC di 12. Se adunque la porzione ANMO ſia riſecata in modo, che AM ſia di 6 palmi, ſarà AS di 2, e CS di 10. Onde facendo , che CB ſia a BD , come la mettà di CS ad una quarta proporzionale , ſi ritroverà eſſere queſta quarta proporzionale di palmi 15.

63. Eſſendo poſcia equiangoli i due triangoli ACB, AMV ſarà AC, a CB, come AM ad MV; e pertanto facendoſi MV di 4 palmi, ſarà il ſuo quadrato di 16 palmi quadrati. Onde ſiccome il prodotto di 15 per 16 è 240, così la ſolidità della porzione ANMO ſarà di 240 palmi cubici, ed eſſendo la ſolidità dell' intera mezza Unghietta ABCD di 768 palmi cubici, ſarà la ſolidità della rimanante porzione CMNODB di 528 palmi cubici.

§. V.

Della Superficie curva delle Unghiette Ellittiche della prima ſpecie.

Fig. 3. 64. SE l' Unghietta Cilindrica ABCD ſia circolare di ſua natura, dimoſtrammo nella Geometria Pratica , che la ſua ſuperficie curva ſia dupla della ſua baſe CBD , ed inconſeguenza, che per miſurarla non debba farſi altra coſa, ſe non che moltiplicare la ſua larghezza BC per la ſua lunghezza BD. E poichè nell' Unghietta circolare ſono eguali trà eſſo loro l' altezza AC , e la larghezza BC ; Perciò sì avra an-

Digitalizzato da Google

ancora la ſteſſa ſuperficie curva con moltiplicare l' altezza AC per la lunghezza BD.

65. Tirandoſi poſcia nella ſuperficie curva della ſteſſa Unghietta la retta MO parallela alla BD, potremo in una maniera conſimile miſurare altresì ciaſcuna delle due porzioni nelle quali reſta diviſa per detta retta la riferita ſuperficie. In fatti tirata la MN parallela alla BC, la porzione AMO si avra con moltiplicare la AN per la BD, e la porzione BMOD con moltiplicare la CN per la BD.

66. Or eſſendo l' Unghietta di ſua natura Ellittica non è egli così facile di miſurare la ſua ſuperficie curva; Imperocchè, ſiccome la determinazione di detta ſuperficie dipende dalla quadratura del cerchio, eſſendo l' Unghietta della prima ſpecie, in cui l' altezza AC è maggiore della larghezza BC, così ſe l' Unghietta ſia della ſeconda ſpecie, in cui al contrario l' altezza AC è minore della ſua larghezza BC, non potrà determinarſi la ſua ſuperficie curva, ſe non ſe ricorrendo alla quadratura dell' iperbole.

67. Fingiamo perciò primieramente, che ABCD ſia un Unghietta Ellittica della prima ſpecie. E ſuppoſto, che E ſia il foco del quadrante Ellittico ACB, ſi prolunghi la CA talmente perſino al punto F, che CE ſia a CA, come CA a CF; Deſcivaſi poſcia il quadrante circolare FCG, in cui tiriſi la AH parallela alla CG. Ed io dico, che la ſuperficie curva ABD dell' Unghietta ſia allo ſpazio circolare ACGH, come la lunghezza BD della ſteſſa Unghietta al raggio CF del quadrante circolare.

68. Per dimoſtrarlo prendaſi nel Perimetro del quadrante Ellittico l' arco infinitamente picciolo M*m*, e tirinſi così nello ſteſſo quadrante le rette MN, *m n* parallele alla BC, come nella ſuperficie curva dell' Unghietta le rette MO, *mo* parallele alla BD. I due piccioli trapezj adunque OM*mo*, NM*mn* potranno riguardarſi come due piccioli rettangoli, e perciò i medeſimi ſaranno trà di loro in ragion compoſta di MO ad MN, di M*m* ad N*n*.

69. Or ſiccome l' archetto M*m* può averſi come porzione della retta MT, che tocca il Perimetro del qua-

Digitalizzato da Google

quadrante Ellittico; così la MS sia perpendicolare sù di questa tangente sarà M*m* ad N*n*, come MS ad MN. Ma per essere equiangoli i due triangoli NMO, CBD, MO, stà ad MN, come BD a BC. Dunque i due piccioli trapezj OM*mo*, NM*nn* saranno trà di loro in ragion composta di BD a BC, e di MS ad MN.

70. Prolunganſi poscia le due MN, *mn* persino a che s' incontrino col Perimetro del quadrante circolare nè punti R, ed *r*. E poicchè ancora i due piccioli trapezj NM*mn*, RN*nr* possono riguardarsi, come due piccioli rettangoli dotati d' una stessa altezza; perció i medesimi saranno trà di loro nella semplice ragione delle loro basi MN, NR, o pure in ragion composta di BC a BD, e di MN ad NR. Onde ordinando il picciolo trapezio OM *mo* sarà al picciolo trapezio RN *nr* in ragion coimposta di BD a BC, e di MS ad NR.

71. Conforme poi il quadrato di MS è eguale al rettangolo TSN; così attente le proprietà della tangente MT sì ritroverà, che questo rettangolo sia al quadrato di NR, come il quadrato di BC al quadrato di CF. Onde essendo MS ad NR, come BC a CF, saranno i due piccioli trapezj OM*mo*, RN*nr* in ragion composta di BD a BC, e di BC, CF o pure nella semplice ragione di BD a CF.

72. Questa dimostrazione intanto ha luogo ovnque prendansi i due piccioli trapezj OM*mo*, RN*nr*. Onde componendo ancora l' intera superficie curva ABD dell' Unghietta sarà all' intero spazio circolare ACGH, come BD a CF. Ed in virtù della stessa dimostrazione dovrà essere altresì nella ragion di BD a CF, così la porzione della superficie AMO alla porzione dello spazio circolare ANRH, come l' altra porzione della superficie BDOM all' altra porzione dello spazio circolare CNRG.

73. Del rimanente di questo stesso egli è facile il ricavarne, che se l' Unghietta sia circolare di sua natura la sua superficie curva ABD debba essere eguale al rettangolo di AC in BD. In fatti essendo ACB quadrante circolare, confome per riunirsi il foco E l centro C, si fa la CE infinitamente picciola, e la

Digitalizzato da Google

la CF di lunghezza infinita, così l' arco circolare GH diventerà una retta eguale è parallela alla AC. Onde facendosi lo spazio circolare ACGH eguale al rettangolo di AC in CF, sarà la superficie curva ABD dell' Unghietta eguale al rettangolo di AC in BD.

§. VI.

Del modo di misurare la superficie curva delle riferite Unghiette Ellittiche.

74. PEr intendere ora, come per mezzo del Teorema dimostrato possa misurarsi la superficie curva ABD della riferita Unghietta Ellittica, giova prima notare, che se congiunganſi le due CH, FB si fanno uguali tra di loro i due triangoli CAH, CBF. In effetto essendo il foco E del quadrante Ellittico ACB, saranno eguali le due BE, CA. Onde essendo continuamente proporzionali le tre CE, CA, CF, sarà altresì, come il quadrato di CE al quadrato di BE, così il quadrato di CA al quadrato di CF, ovvero CH; E pertanto togliendo gl' antecedenti dai conseguenti, sarà parimente, come il quadrato di AH al quadrato di CH, o sia CF. Quindi essendo BC a CA, come AH a CF i due triangoli CAH, BCF avranno intorno a i loro angoli retti i lati reciprocamente proporzionali; Ma sempre quando due triangoli hanno un angolo eguale ad un angolo, ed i lati intorno a questi angoli reciprocamente proporzionali li medesimi debbono essere eguali tra di loro. Dunque non e egli da porsi in dubbio, che i due triangoli CAH BCF siano tra di loro eguali.

75. Essendo così sarà lo spazio circolare ACGH eguale al settore CGH insieme col triangolo BCF. Ma si ha il settore CGH con moltiplicare la mettà dell' arco GH per la stessa perpendicolare CF, e si ha il triangolo BCF con moltiplicare la mettà di BC per la stessa CF. Dunque se all' arco GH aggiungasi la BC, ch' è la larghezza dell' Unghietta, e la mettà della som-

Digitalizzato da Google

ſomma moltiplichiſi per CF , ſi avra lo ſpazio circolare ACGH. Da ciò intanto egli è facile il ricavarne, che ſi avra la ſuperficie curva ABD dell' Ughietta Ellittica con moltiplicare la mettà della ſteſſa ſomma per la BD, ch' è la lunghezza dell' Unghietta. In fatti ſecondo è ſtato dimoſtrato la ſuperficie curva ABD ſta allo ſpazio circolare ACGH, come BD a CF. Dunque ſiccome la mettà di quella ſomma moltiplicata per CF ci dà lo ſpazio circolare ACGH, così la mettà della ſteſſa ſomma moltiplicata per BD ci darà la ſuperficie curva ABD.

76. Si vede adunque, che per poterſi miſurare la ſuperficie curva ABD dell' Unghietta Ellittica, di cui ſi tratta, debba determinarſi primieramente la lunghezza dell' arco circolare GH, e poicchè il raggio di detto arco è la CF, che è terza proporzionale dopo le due CE, CA. Perció s' ha biſogno ancora di determinare tanto la CE, quanto la CF.

77. Attente tali coſe, ecco il modo da tenerſi per miſurare la riferita ſuperficie curva. Facciaſi primieramente il quadrato così dell' altezza AC, come della larghezza BC, e colla radice quadrata della loro differenza, ſi avra la CE.

78. Ritroviſi di poi la terza proporzionale dopo le due CE, CA, e ſiccome con eſſa avremo la CF, così colla ſua determinazione verremo in cognizione, tanto della circonferenza del cerchio, che ha per raggio la ſteſſa CE, quanto della ſua quarta parte FHG.

79. Facciaſi in appreſſo come CF a CA, così il raggio, o ſia ſeno totale ad un quarto proporzionale. E conforme con eſſo avremo il ſeno dell' arco GH, così colla cognizione di queſto ſuo ſeno, ſi farà a noi noto non ſolo il numero de' gradi, e minuti contenuti nell' arco GH, ma eziandio la ſua lunghezza.

80. Aggiunganſi finalmente inſieme l'arco GH, e la larghezza dell' Unghietta BC, con moltiplicare la mettà della ſomma per la lunghezza BD della ſteſſa Unghietta, ſi avra la ſuperficie curva ABD, che ſi dimanda.

81. Per ſchiarirlo con qualche eſempio fingiamo che l' altezza AC ſia di palmi 15, la larghezza BC di palmi 12, e la lunghezza BD di palmi 20. Eſſendo adun-

Digitalizzato da Google

adunque 225 il quadrato di 15, e 144 il quadrato di 12; farà 81 la differenza di detti quadrati. Ed essendo 9 la radice quadrata di questa differenza, farà la CE di 9 palmi,

82. Or se facciasi come 9 a 15 così 15 ad un'altro numero, si ritroverà, ch'egli sia 25; Onde essendo la CF di 25 palmi, farà la circonferenza del cerchio, che ha per raggio la CF di palmi 157. $\frac{4}{7}$; E pertanto la sua quarta parte FHG farà di palmi 39 $\frac{2}{7}$.

83. Facendosi poscia come CF a CA, cioè come 25 a 15, cosi il raggio o sia seno totale 100000 ad un quarto numero, ritroveremo, che egli sia 60000, il quale rapportasi come seno ad un arco di 36 gradi, e 52 minuti; Onde di tanti gradi, e minuti farà l' arco GH.

84. Quindi riducendo a minuti così i gradi del quadrante FHG, come i gradi dell' arco GH; farà il quadrante FHG di 5400 minuti, e l' arco GH di minuti 2212. Onde se facciasi come 5400, 2212; così la lunghezza del quadrante FHG, che s' é ritrovata essere di palmi 39 $\frac{2}{7}$ ad un quarto numero, si avrà con questo la lunghezza dell' arco GH, che farà in conseguenza di palmi 16 $\frac{2}{2\,7}$.

85. Congiungasi ora insieme l' arco GH, e la larghezza dell' Unghietta BC; E siccome la loro somma, è di palmi 28 $\frac{2}{2\,7}$, così la mettà di questa somma farà di palmi 14 $\frac{1\,7}{2\,7}$. Onde moltiplicando finalmente questa mettà per la lunghezza dell' Unghietta BD, che s' è supposta essere di 20 palmi, avremo col prodotto, la superficie curva ricercata ABD, che sara inconseguenza di 280 $\frac{2\,0}{2\,7}$ palmi quadrati.

86. Per darne un' altro esempio, fingiamo, che l' altezza AC dell'Unghietta sia di palmi 20, la larghezza BC di palmi 15, e la lunghezza BD di palmi 24. Essendo adunque 400 il quadrato di 20, e 225 il quadrato di 15; farà 175 la differenza di detti quadrati, la di cui radice quadrata ritrovasi essere presso a poco 13 $\frac{2\,3}{1\,0\,0}$, cioè 13' 22; con che la CE farà di palmi 13' 22.

87. Or se facciasi come 13'22 a 20, così 20 ad un' altro numero, si ritroverà egli essere al di 'presso 30'

Digitalizzato da Google

25. Onde essendo la CF di palmi 30' 25, sarà la circonferenza del cerchio, ch'ha per raggio la CF di palmi 190' 14, e la sua quarta parte FHG di palmi 47'53.

88. Facendosi di poi come CF a CA, cioè come 30'25 a 20, così il raggio, o sia seno totale 100000 ad un quarto numero, ritroveremo, che egli sia 66 115, il quale rapportasi, come seno ad un arco di 41 gradi, e 25 minuti; Onde di tanti gradi, e minuti sarà l'arco GH.

89. Quindi riducendo a minuti, così i gradi del quadrante FHG, come i gradi dell'arco GH; sarà il quadrante PHG di 5400 minuti, e l'arco GH di minuti 2487. Onde se facciasi come 5400 a 2485, così la lunghezza del quadrante FHG, che si è ritrovata essere di palmi 47' 53, ad un quarto numero; si avrà con questo la lunghezza dell'arco GH, che sarà in conseguenza di palmi 21' 87.

90. Aggiungasi ora all' arco GH la larghezza dell' Unghietta BC; e siccome la loro somma è di palmi 36' 87 così la mettà di detta somma sarà di palmi 18' 43. Onde moltiplicando finalmente questa mettà per la lunghezna dell' Unghietta BD, che s'è supposta essere di palmi 24, si avra con questo prodotto la superficie ricercata ABD, che sará di 442' 32 palmi quadrati.

§. VII.

Del modo di misurare le porzioni della stessa superficie curva.

91. IN una maniera consimile possano misurarsi ancora le porzioni della stessa superficie tagliate per rette parallele alla sua lunghezza, per essersi dimostrato, che siccome l'intera superficie curva ABD sta all' intero spazio circolare ACGH nella ragione di BD a CF così in questa medesima ragione sia altresì la por-

Digitalizzato da Google

porzione della ſuperficie alla corriſpondente porzione dello ſpazio circolare CNRG

92. Facciaſi adunque che CP ſia a CN , come CN a CF; e ſe nell'angolo ACB applichiſi la PQ eguale alla CN , farà altresì , come CQ a CN , così NR a CF. Onde facendoſi eguali tra di loro i due triangoli CNR, QCF , la porzione dello ſpazio circolare CNRG ſarà eguale al ſettore GCR inſieme col triangolo QGF.

93. Or ſiccome il ſettore CGR ſi ha con moltiplicare la mettà dell' arco GR per la CF ; così s' avrà il triangolo QCF con moltiplicare la mettà di CQ per la ſteſſa CF . Onde ſe all' arco GR aggiungaſi la GQ, e la mettà della ſomma moltiplichiſi per la CF , avremo con queſto prodotto la porzione dello ſpazio circolare CNRG ; e pertanto s' avra la porzione della ſuperficie DBMO con moltiplicare la mettà della ſteſſa ſomma per la BD.

94. Eſſendo così chiaro ſi è , che per poterſi miſurare la porzione DBMO della ſuperficie curva debba determinarſi la lunghezaa non meno dell' arco GR, che della retta CQ. Onde dopo d' eſſerſi determinate come ſopra tanto le due CE, CF , quanto la lunghezza del quadrante FHG facciaſi in appreſſo , come CF a CN , così il raggio , o ſia ſeno totale ad un quarto proporzionale . E conforme con eſſo avremo il ſeno dell'arco GR, così colla conoſcenza di queſto ſuo ſeno ſapremo altresì non ſolo il numero de' ſuoi gradi , e minuti ; ma eziandio la ſua larghezza .

95. Per quanto poi alla lunghezza della CQ determinaſi primieramente la CP , ch' è terza proporzionale dopo le due CF , CN . Indi fatto il quadrato , così della CN , come della CP , prendaſi la loro differenza, da cui caviſi la radice quadrata , ed eſſendo la PQ eguale alla CN , chiaro ſi è , che con queſta radice s' avra la lunghezza della CQ . Onde con aggiungere la CQ all' arco GR , e con moltiplicare la mettà della ſomma per la lunghezza dell' Unghietta BD s' avra finalmente la porzione DBMO della ſuperficie curva , che ſi dimanda.

96. Egli è vero , che volendoſi l' intera ſuperficie curca ABD , per cui ſi ha biſogno dell' arco GH , deve ag-

Digitalizzato da Google

aggiungersi a queſt' arco la larghezza dell' Unghietta BC; nientedimeno egli è da notarſi, che ciò appunto avviene, perchè ſiccome la terza proporzionale dopo le due CF, CA, e la CE, così la retta eguale alla CA, che dal punto E applicaſi nell' angolo ACB, ſi termina al punto B.

97. Or per ſchiarire la regola data cogl' iſteſſi eſempj rapportati di ſopra, fingiamo primieramente, che l' altezza CA ſia di 15 palmi, la larghezza BC di palmi 12, e la lunghezza BD di palmi 20 facendoſi adunque la CE di 9 palmi ritroveremo eſſere, come ſopra la CF di palmi 25, e la lunghezza del quadrante FHG di palmi $39\frac{2}{7}$, o pure di palmi 39' 28.

98. Poſto poi che la CN ſia di 10 palmi facciaſi come CF a CN; cioè come 25 a 10, così il raggio, o ſia ſeno totale 100000 ad un quarto numero. E ſiccome egli ritrovaſi eſſere 40000, il quale rapportaſi come ſeno ad un arco di 23 gradi, e 35 minuti, così di tanti gradi, e minuti ſarà parimente l' arco GR. Or riducendo a minuti, così i gradi del quadrante FHG come i gradi dell' arco GR, ſarà il quadrante FHG di 5400 minuti, e l' arco GR di 1415. Onde ſe facciaſi come 5400. a 1415, così la lunghezza del quadrante FHG, che è di palmi 39' 28 ad un quarto numero, ſi avrà con eſſo la lunghezza dell' arco GR; che ſarà inconſeguenza di palmi 10' 29.

99. Eſſendo poi la CF di 25 palmi; e la CN di palmi 10 ſarà la CP, come terza proporzionale dopo le due CF, CN di palmi 4. Onde, perchè il quadrato di CN, ovvero PQ è 100, ed il quadrato di CP è 16, ſarà la loro differenza 84, la di cui radice quadrata è 9' 16, con che la CQ ſarà di palmi 9' 16.

100. Eſſendo adunque l' arco GR di 10' 29 palmi, e la CQ di palmi 9' 16, ſarà la loro ſomma di palmi 19' 45, e la mettà di detta ſomma di 9' 72; Onde perchè moltiplicando queſta mettà per la lunghezza dell' Unghietta BD che ſi è ſuppoſta eſſere di palmi 20 ſi hà per prodotto 194' 4, perciò la porzione della ſuperficie curva DBMO ſarà di 194' 4 palmi quadrati.

101. Fingiamo in appreſſo, che l' altezza AC ſia di pal-

Digitalizzato da Google

palmi 20, la larghezza BC di palmi 15, e la lunghezza BD di palmi 24, facendoſi adunque la CE di palmi 13'22, ſarà la CF di palmi 30'25, e la lunghezza del quadrante FHG di palmi 47' 53.

102 Suppoſto poi, che la CN ſia di 12 palmi, facciaſi come CF a CN, cioè, come 30' 25 a 12, così il raggio, o ſia ſeno totale 100000 ad un quarto numero, e poicchè egli ritrovaſi eſſere 39669, che rapportaſi come ſeno ad un'arco di 23 gradi, e 22 minuti, perciò di tanti gradi, e minuti ſarà parimente l' arco GR.

103. Quindi riducendo a minuti così i gradi del quadrante FHG, come i gradi dell' arco GR, ſarà il quadrante FHG di 5400 minuti, e l' areo GR di minuti 1402. Onde ſe facciaſi come 5400 a 1402, così la lunghezza del quadrante FHG che è di palmi 47' 53 ad un quarto numero, ſi avrà con eſſo la lunghezza dell' arco GR, che ſarà in conſeguenza di palmi 12' 34.

104 Per eſſere poſcia la CN di 12 palmi la CP, come terza proporzionale dopo le due CF, CN, ſarà di palmi 4' 76. Onde eſſendo 144 il quadrato di CN, o ſia PQ, e 22' 66 il quadrato di CP ſarà 122' 34 la differenza di detti quadrati, e pertanto ſiccome la radice quadrata di queſta differenza è 11' 06, così ſarà CQ di 11' 06 palmi.

105. Poicchè dunque l' arco GR è di palmi 12' 34, e la CQ di palmi 11' 06, ſarà la loro ſomma di palmi 23' 4, e la mettà di queſta ſomma di palmi 11' 7. Onde ſiccome con moltiplicare queſta mettà per la lunghezza dell' Unghietta BD, che ſi è ſuppoſta eſſere di 24 palmi; sì hà per prodotto 280' 8, così la porzione ricercata DBMO ſarà di 280' 8 palmi quadrati.

§. VIII.

Digitalizzato da Google

§. VIII.

Di alcune Proprietà dell' Iperbole considerate tra i ſuoi Aſintoti.

106. PRima di paſſare alla ſuperficie curva dell' Unghietta Ellittica della ſeconda ſpecie, giova premettere alcune proprietà dell' Iperbole conſiderata trà i ſuoi Aſintoti; Ed in primo luogo ſe CA, CB ſiano gl' Aſintoti dell' Iperbole DM, e ſopra uno di eſſi sì abbaſſi da un punto qualſivoglia M della ſteſſa Iperbole la retta MN parallela all' altro Aſintoto AC, di già sì ſa, che il rettangolo delle due AN, MN rimane ſempre lo ſteſſo ovnque prendaſi nell' Iperbole il punto M. *Fig.* 6.

107. Se adunque CD ſia la mettà dell'aſse principale dell' Iperbole dal ſuo vertice D sì abbaſſi ſu lo ſteſſo Aſintoto CA la retta DE parallela parimente all' altro Aſintoto CB; ſaranno eguali trà di loro i due rettangoli CNM, CED, E pertanto CN ſarà a CE, come DE ad MN.

108. Ma da ció ſiccome nè ſegue, che ſiano eguali trà di eſſi i due triangoli MCN, DCE per la ragione, che intorno ad angoli eguali ritrovanſi avere lati reciprocamente proporzionali, così da queſta eguaglianza egli è facile ancora il dedurne, che il ſettore Iperbolico CDM ſia eguale al corriſpondente quadrilatero Iperbolico DMNE.

109. Fingiamo ora che l' Iperbole DM ſia equilatera di modochè l' angolo ACB contenuto dai due Aſintoti CA, CB ſia retto; E poicchè in queſta ſuppoſizione le rette DE, MN inſiſtono ad angoli retti ſull' Aſintoto CA, e ciaſcuno dei due angoli ACD, BCD ſi fa eguale alla mettà di un retto, chiaro ſi è che le due CE, DE ſaranno trà di loro eguali; E pertanto il rettangolo CED non ſarà differente dal quadrato fatto da uno di eſſe.

Digitalizzato da Google

110. Quindi ſiccome nell' Iperbole Equilatera ogn' altro rettangolo CNM ſi fa eguale al quadrato di CE, o vero DE così queſto quadrato ſuol riguardarſi come la potenza dell' iſteſſa Iperbole; egli è facile ad intenderſi, che la riferita potenza ſia eguale alla metta del quadrato fatto dal ſemiaſſe CD.

111. Se ſull' Aſintoto CA dell' Iperbole equilatera prendaſi sù la CQ, che ſia terza proporzionale dopo le due CE, CN, e facciaſi la PQ parallela all' altro Aſintoto CB; egli è facile il dimoſtrare, che li due ſpazj Iperbolici DMNE, MPQN ſiano eguali tra eſſo loro.

112. Fingiamo perciò, che EF, NO ſieno due porzioni infinitamente picciole d' indole tale, che CE ſia a CF, come CN a CO, e per li punti F ed O intendaſi tirate le rette FG, OR parallele eziandio all'altro Aſintoto CB, in guiſa, che i due piccioli trapezj DEFG, MNOR poſſono eſſere riguardati, come due piccioli rettangoli.

113. Poicchè dunque per coſtruzione CE ſtà a CF, come CN a CO, togliendo gl' antecedenti dai conſeguenti ſarà come CE ad EF, così CN ad NO, ed inconſeguenza permutando ſarà parimente CE a CN, come EF ad NO.

114. Conforme poi per ragion dell' Iperbole ſono eguali tra loro i due rettangoli CED, CNM, così attenta quèſt' eguaglianza CE ſtà a CN, come MN a DE: dunque ſarà ancora come MN a DE, così EF ad NO; e pertanto facendoſi eguali tra loro i due piccioli rettangoli DEF, MNO ſaranno eguali altresì i due piccioli trapezj DEFG, MNOR.

115. Or prendendo conſecutivamente altre porzioni infinitamente picciole, che ſiano della ſteſſa indole colle due prime EF, NO ſi dimoſtrerà in una maniera conſimile, che ſiano eguali tra loro i due piccioli trapezj Iperbolici corriſpondenti a queſt'altre porzioni.

116. E poicchè per ſuppoſizione CE ſtà a CN, come CN a CQ ſi termineranno queſt'altre porzioni a' punti N, Q; dimodocchè eſſendo quei piccioli trapezj elementi di due ſpazj Iperbolici DMNE, MPQN. Chiaro ſi è, che ancora queſti ſpazj Iperbolici debbano eſſere tra loro eguali.

Digitalizzato da Google

117. Attenta questa proprietà vedesi chiaramente, che se sull' Asintoto CA prendansi non solo le tre porzioni CE, CN, CQ, ma eziandio altre infinite, che formino insieme una progressione Geometrica, debbano essere eguali tra loro li spazj Iperbolici corrispondenti alle differenze di dette porzioni.

118. Quindi siccome colla continua unione di detti spazj incominciano tutti dalla DE, e formano insieme una progressione Arimmetica, a cui può darsi per primo termine la stessa DE, o sia uno spazio Iperbolico infinitamente picciolo, così quest' altri spazj potranno aversi come logaritmi delle porzioni prese sull' Asintoto CA, che formano al contrario una progressione Geometrica.

119. Della CE adunque, il di cui quadrato ci dà la potenza dell' Iperbole, logaritmo sarà la DE, o più tosto un spazio Iperbolico così infinitamente picciolo, che non sia diverso dal zero; All' incontro poi dell' altre CN, CQ logaritmi saranno li spazj Iperbolici finiti DMNE, DPQE, che incominciano dalla DE, e terminansi all' ordinate MN, PQ corrispondenti a dette porzioni.

120. Or siccome qualunque sia il sistema de' logaritmi, di cui voglia farsi uso per li numeri, giova sempre prendere il zero per logaritmo dell' unità, così se vogliamo, che i riferiti spazj Iperbolici siano i logaritmi de' numeri, dovrà disegnarsi l' unità per mezzo della CE, che è il lato della potenza dell' Iperbole, perchè in questa guisa si ritroverà ella avere il zero per suo logaritmo.

121. Conforme poi i numeri maggiori dell' unità debbano disegnarsi per porzioni maggiori della CE, come sono CN, CQ, così al contrario i numeri minori dell' unità dovranno essere disegnati per porzioni minori della CE, come sono C *n*, C *q*, e poichè i logaritmi di quest'altre porzioni sono li spazj D *mn*E, D *pq*E, i quali ritrovansi situati dall' altro lato. Quindi si è, che i logaritmi de' numeri minori dell' unità eziandio in questo sistema saranno negativi.

122. Di questi logaritmi Iperbolici in tanto basta determinarne uno solo, poichè per mezzo delle ra-

Digitalizzato da Google

vole de' logaritmi ordinarj, che già abbiamo, egli è facile da quello dedurne tutti gl' altri ; E ciò per la ragione, che i logaritmi di dati numeri preſi in un ſiſtema debbano eſſere proporzionali ai logaritmi delli ſteſſi numeri preſi in qualſiſia altro ſiſtema.

123. Perciò ſuppoſto, che la porzione CN ſia dupla della CE, ed inconſeguenza, che diſegni il numero 2; ſi è procurato da Geometri di determinare preſſo a poco il valore dello ſpazio Iperbolico DMNE corriſpondente a detta porzione ; E ſiccome anno ritrovato, che la potenza dell' Iperbole ſia a detto ſpazio, come 1 a o' 6931472, così il logaritmo Iperbolico del numero 2 ſarà o' 6931472.

124. Quindi volendoſi il logaritmo Iperbolico d'ogn' altro numero, come di 10, non dovrà farſi altra coſa, ſe non che prendere nelle tavole de' logaritmi ordinarj, così quello di 2, ch' è o' 3010300, come l' altro di 10, ch' e 1'0000000, ed indi direſte o' 3010300 da 1' 0000000, che darà o' 6931472, ed in queſta maniera ritroveremo, che il logaritmo Iperbolico del numero 10 debba eſſere 2' 3025851.

125. Determinato intanto il logaritmo Iperbolico del numero 10 potrá averſi colla ſola moltiplicazione il logaritmo conſimile di ogn' altro numero, cioè con moltiplicare il logaritmo ordinario del numero propoſto per 2'3025851, che è il logaritmo del numero 10, e con prendere del prodotto le prime otto note.

126. In fatti ſe il numero propoſto ſia 15 il ſuo logaritmo ordinario ſarà 1' 1760913, il quale moltiplicato per 2' 3025851 da per prodotto 27090497036136 3; Onde prendendo di queſto prodotto le prime otto note ſara 2' 7090497 il logaritmo Iperbolico di 15.

127. Or ſiccome niente è egli più facile quanto di determinare il logaritmo Iperbolico di qualſiſia numero dato ; così dovendoſi definire lo ſpazio Iperbolico, che incomincia dalla DE, e ſi termina a qualſivoglia ordinata MN, non dovrà farſi altra coſa, che ritrovare il logaritmo Iperbolico della CN ; Poicchè lo ſpazio ricercato DMNE ſarà alla potenza dell' Iperbole, cioè al quadrato della CE, come ſtà il riferito logaritmo Iperbolico all'unità. Ed eſſendo così chiaro ſi è,

Digitalizzato da Google

che si avrà lo spazio Iperbolico DMNE, o pure il settore eguale CDM, con moltiplicare la potenza dell' Iperbole, o sia il quadrato della CE per lo logaritino della CN. E poicchè il quadrato della CE e eguale alla mettà del quadrato del semiasse principale CD; Perciò si avrà ancora lo spazio Iperbolico DMNE, o pure il settore CDN con moltiplicare la mettà del quadrato di CD per lo logaritmo Iperbolico della CN.

128. Del rimanente siccome ogni numero è esponente della ragione, che egli stesso serba coll' unità; così giova quì notare, che tanto i logaritmi ordinarj, quanto i logaritmi Iperbolici si rapportano propriamente non già a i numeri, di cui diconsi essere logaritmi, ma alli esponenti delle ragioni, che quei numeri serbono coll' unità.

129. Quindi siccome nell' Iperbole equilatera l' unità vien disegnata per la CE, che è il lato della potenza dell' istessa Iperbole, così il logaritmo tanto ordinario, quanto Iperbolico d' ogn' altro numero disegnato per la CN si rapporterà propriamente all' esponente della ragione; che serbano tra di loro le due CN, CE.

130. Dalche egli è facile il ricavarne, che se CF
Fig.7. sia l' asse secondo dell' Iperbole equilatera, su di cui si abbassi dal punto M la perpendicolare MR, il logaritmo, così ordinario, come Iperbolico del numero disegnato per la CN, si rapporti altresì all' esponente della ragione, che la somma delle due CR, DR serba con la DC.

131. In fatti essendo eguale a i quadrati delle due CR, CD, così il quadrato della MR, come il quadrato della DR, sarà la MR alla DR così CD a CR; Ma prolungata la MN per fino a che s' incontri colla CF nel punto S, si fanno eguali le due MR, RS: dunque essendo la RS eziandio eguali alla DR, sarà la tutta CS eguale alla somma delle due CR, DR; E pertanto la CS sarà alla CD, come la somma delle due CR, DR alla stessa CD.

132. Per esser poscia equiangoli i due triangoli CSN CDE, chiaro si è, che CS sia a CD, come CN a CE. Onde sarà ancora, come CN a CE così la somma delle due CR, DR alla CD, ed in conseguenza il lo-

ga-

Digitalizzato da Google

garitmo così ordinario, come Iperbolico del numero disegnato per la CN si rapporterà propriamente tanto all'esponente della ragione, che la somma delle due CR, DR serba colla CD.

133. Essendo così si determinerà il valare di un settore Iperbolico, come CDM, se abbassata sull'asse secondo CF la perpendicolare MR, e ritrovato il logaritmo Iperbolico dell'esponente della ragione, che la somma delle due CR, DR serba colla CD, moltiplichisi questo logaritmo per la mettà del quadrato della CD, cioè primieramente per tutta la CD, ed indi per la sua mettà.

§. IX.

Della superficie curva dell'Unghiette Elittiche della seconda specie.

134. Dopo essersi fatto vedere come possa determinarsi qualsisia settore preso in un Iperbole equilatera, passeremo ora a considerare la superficie curva dell'Unghietta Ellittica della seconda specie, la di cui determinazione secondo si disse di sopra dipende dalla quadratura dell'Iperbole.

135. Sia perciò ABCD l'Unghietta Ellittica della seconda specie, dimodocchè l'altezza di essa AC sia minore della sua larghezza BC; e supposto che il punto E sia il foco del quadrante Ellittico ABC, prolunghisi la BC talmente per sino al punto F, che CE sia a CA, come CA a CF, il che potrà farsi con alzare sulla AE la perpendicolare AC, che s'incontri colla BC prolungata nel punto F. *Fig.* 8.

136. Descrivasi poscia l'Iperbole equilatera FH, la quale abbia per suo centro il punto *C* per suo vertice principale il punto F, ed inconseguenza per mettà del suo primo asse la CF, ed inconseguenza tirata la AH parallela alla CF, che s'incontri con detta Iperbole nel punto H, la superficie curva dell'Unghietta ABD sia allo spa-

Digitalizzato da Google

ſpazio Iperbolico ACFH, come la lunghezza BD dell' iſteſſa Unghietta al ſemiaſſe dell' Iperbole.

137. Per dimoſtrarlo ſia *Mm* un' archetto infinitamente picciolo del quadrante Ellittico, e tirinſi, cosi nello ſteſso quadrante le rette MN, *mn* parallele alla BC, come nella ſuperficie curva dell' Unghietta le rette MO, *mo* parallele alla BD. I due piccioli trapezj OM *mo*, NM *mn* potranno riguardarſi, come due piccioli rettangoli; E perciò i medeſimi ſaranno tra eſso loro in ragion compoſta di MO ad MN, e di *Mm* ad *Nn*.

138. Or ſiccome l' archetto *Mm* può averſi come porzione della retta MT, che tocca il quadrante Ellittico nel punto M, così ſe MS ſia perpendicolare ſu di queſta tangente, chiaro ſi è, che M *m* ſia ad N *n*, come MS ad MN; ma per eſſere equiangoli i due triangoli MNO, CBD, MO ſia ad MN, come BD a DC. Dunque i due piccioli trapezj OM *mo*, NM *mn* ſaranno tra di loro in ragione compoſta di BD a BC e di MS ad MN.

139. Prolunghiſi poſcia le due MN, *mn* per ſino a che ſi vadano ad incontrare coll' Iperbole equilatera ne' punti R, ed *r*, e poicchè ancora i due piccioli trapezj NM *mn*, RN *nr* poſſono riguardarſi come due piccioli rettangoli dotati d'una ſteſsa altezza, perciò i medeſimi ſaranno tra di loro nella ſemplice ragione delle loro baſi MN, NR, o pure in ragion compoſta di BD a BC, e di MN ad NR. Onde ordinando ſarà il picciolo trapezio OM *mo* al picciolo trapezio NR *nr* in ragion compoſta di BD a BC, e di MS ad NR.

140. Conforme poi il quadrato di MS è eguale al rettangolo fatto dalla retta TS in SN; così attento la proprietà della tangente MT, e della perpendicolare MS, ritroveremo, che MS ſia ad NR, come BC a C*F*. Onde i due piccioli trapezj OM *mo*, RN *nr* ſaranno altresì in ragion compoſta di BD a BC, e di BC a CF, o pure nella ſemplice ragione di BD a CF.

141. Queſta dimoſtrazione intanto ha luogo ovunque prendaſi i due piccioli trapezj OM *mo*, RN *nr*; Onde ſiccome tutti gl' infiniti piccioli trapezj OM *mo* ſo-

no

Digitalizzato da Google

no elementi della ſuperficie curva ABD, e tutti gl' altri infiniti trapezj NR *nr* ſono elemento dello ſpazio Iperbolico ACFH. Così ancora quella ſuperficie curva ſarà a queſto ſpazio Iperbolico come BD a CF.

142. Anzi in virtù della ſteſsa dimoſtrazione, chiaro ſi è, che nella medeſima ragione di BD a CF debba eſsere parimente tanto la porzione della ſuperficie AMO alla porzione corriſpondente dello ſpazio ANRH, quanto la rimanente porzione della ſuperficie BDOM alla rimanente porzione dello ſpazio CFRN.

143. Del rimanente ancora da queſt' altro Teorema, che ha luogo nell' *Unghiette* Ellittiche della ſeconda ſpecie poſſiamo dedurne che eſſendo l'Unghietta di ſua natura circolare, la ſua ſuperficie curva ABD debba eſsere eguale al duplo della ſua baſe BCD; ed in conſeguenza al rettangolo dell' altezza AC nella lunghezza BD.

144. In fatti affinchè l'Unghietta facciaſi circolare il foco E deve riunirſi col centro C. Ma in queſta ſuppoſizione ſiccome ſi fa la CE infinitamente picciola, e la CF infinitamente lunga, così l' arco Iperbolico FH non ſarà diverſo da una retta eguale, e parallela alla AC. Onde facendoſi lo ſpazio Iperbolico eguale al rettangolo di AC in CF, ſarà la ſuperficie curva ABD dell'Unghietta eguale al rettangolo di AC in in BD.

§. X.

Del modo di miſurare la ſuperficie curva di queſt' altre Unghiette.

145. PEr intendere ora il modo di miſurare la ſuperficie curva ABD di una Unghietta Ellittica della ſeconda ſpecie, giova prima riflettere, che ſiccome per coſtruzione CE ſtà a CA, come CA a CF; così da ciò ne ſiegue, che CB ſia a CA, come AH a CF.

146

Digitalizzato da Google

146. Imperocchè essendo CE a CA, come CA a CF sarà ancora come il quadrato di CE al quadrato di CA, così il quadrato di CA al quadrato di CF; e pertanto se agl'antecedenti aggiunganſi i loro conſeguenti, sarà altresì come la somma de' due quadrati CE, CA al solo quadrato di CA, così la somma dei due quadrati CA, CF al solo quadrato di CF.

147. Or siccome per lo triangolo ACE rettangolo in C, la somma dei due quadrati CE, CA è eguale al quadrato di AE, o pure di CB, così attenta l'indole dell' Iperbole equilatera la somma degl' altri due quadrati CA, CF sarà eguale al quadrato di AH. Onde essendo il quadrato di CB al quadrato di CA come il quadrato di AH al quadrato di CF, sarà ancora come CB a CA, così AH a CF.

148. Essendo adunque proporzionali le quattro rette BC, CA, AH CE, chiaro si è, che si avrà il triangolo non solo col moltiplicare la CA per la mettà di AH ma eziandio con moltiplicare la CF per la mettà di AB, e ciò per la ragione, che essendo quattro rette proporzionali il rettangolo delle due estreme, si fa eguale al rettangolo delle due di mezzo.

149. Quindi attenta la maniera di determinare il settore Iperbolico CFH, chiara cosa ancore si è, che si avrà l'intero spazio Iperbolico ACFH primieramente con ritrovare l'esponente della ragione, che la somma delle due CA, AF serba colla CF; Indi con moltiplicare il logaritmo Iperbolico di questo esponente per la CF, in appresso con aggiungere al prodotto la CB; e finalmente con moltiplicare la mettà della somma per la stessa CF. Essendosi poscia dimostrato, che la superficie curva dell' Unghietta ABD sia allo spazio Iperbolico ACFH, come BD a CF; vedesi altresì, che si avrà la riferita superficie curva, con moltiplicare la mettà della stessa somma per la BD. Onde ecco quel tanto deve farsi per avere la misura di detta superficie curva.

150. Facciasi primieramente il quadrato, così dell' altezza CA, come della larghezza CB; E conforme colla radice quadrata della loro differenza si avrà la CE, così col ritrovare la terza proporzionale dopo le due CE, CA avremo la CF. 151.

Digitalizzato da Google

151. Facciansi in appresso i quadrati delle due CA, CF, e siccome colla radice quadrata della loro somma si avrà la AF, così dividendo poscia la somma delle due CA, AF per la CF, avremo l' esponente della ragione, che la stessa somma delle due CA, AF serba colla CF.

152. Ritrovasi di poi il logaritmo Iperbolico di questo esponente, e dal prodotto di esso per la CF aggiungasi la CB moltiplichisi finalmente la mettà di questa somma per la lunghezza dell'Unghietta BD, e con questo prodotto avremo la superficie curva ABD, che si dimanda.

153. Per schiarirlo con qualche esempio, sia l' altezza CA di palmi 12, la larghezza CB di palmi 20, e la lunghezza BD di palmi 30. Essendo adunque 144 il quadrato di CA; e 400 é il quadrato di CB, sarà 256 la differenza di questi due quadrati, ed essendo 16 la radice quadrata di questa differenza, sarà la CE di 16 palmi; Onde la CF come terza proporzionale dopo le due CF, CA sarà di palmi 9.

154. Inoltre essendo 144 il quadrato di CA, ed 81 il quadrato di CF; sarà 225 la somma di questi due quadrati la di lui radice quadrata ci fa conoscere, che la AF sia di palmi 15; Quindi essendo 27 la somma delle due CA, AF, sarà 3 il quoziente, che si ha con dividere questa somma per la CF; E pertanto lo stesso numero 3 sarà l'esponente della ragione, che la somma delle due CA, AF serba con la CF.

155. Or avvalendoci delle sole prime quattro note tanto de' logaritmi ordinarj quanto de' logaritmi Iperbolici, siccome il logaritmo ordinario di 3 è 0'477, così il suo logaritmo Iperbolico sarà 1' 098; Onde moltiplicando questo logaritmo per la CF di palmi 9; ed aggiungendo al prodotto la CB di palmi 20, sarà la mettà della somma di palmi 14' 941.

156. Moltiplichisi finalmente la riferita mettà per la lunghezza dell' Unghietta BD, che si è supposta essere di palmi 30, e siccome il prodotto nato da questa moltiplicazione si è 448' 23, così ancora la superficie curva ABD, che si domanda sarà di 448' 23 palmi quadrati.

Digitalizzato da Google

§. XI.

Del modo di misurare le porzioni dell' istessa superficie curva.

157. IN una maniera consimile potrà misurarsi altresì la porzione BDOM dell' istessa superficie risecata per la MO parallela alla BD; tagliasi perciò dalla CB la porzione CP di lunghezza tale, che CP sia a CN, come CN a CF; e facendosi proporzionali le quattro rette NP, CN, NR, CF, si avrà il triangolo CNR non solo con moltiplicare la CN per la mettà di NR, ma eziandio con moltiplicare la CF per la mettà di NP.

158. Quindi attenta la maniera di determinare il settore Iperbolico CFR si avrà l' intero spazio Iperbolico CNRF, primieramente con determinare l' esponente della ragione, che la somma delle due CN, NF serba colla CF, indi con moltiplicare il logaritmo Iperbolico di questo esponente per la CF; in appresso con aggiungere al prodotto nato da questa moltiplicazione la NP, e finalmente con moltiplicare la mettà della somma per la stessa CF.

159. E poichè si è dimostrato, che la porzione DBMO della superficie curva dell' Unghietta sia alla corrispondente porzione CNRF dello spazio Iperbolico eziandio nella ragione di BD a CF; chiaro si è, che si avrà la porzione DBMO della riferita superficie curva con moltiplicare la mettà della stessa somma per la BD, ch' è la lunghezza dell' Unghietta.

160. Per la misura adunque della porzione sudetta dopo esser determinate le due CE, CF deve determinarsi in appresso la NF, per potersi avere l' esponente della ragione, che la somma delle CN, NF serba colla CF, la quale NF si determinerà con fare i quadrati delle due CN, CF, e con estrarre la radice quadrata dalla loro somma.

161. Deve determinarsi poscia la NP, la quale si de-

Digitalizzato da Google

determinerà primieramente con definire la lunghezza della CP, che si è fatta terza proporzionale dopo le due CF, CN, indi con fare i quadrati delle due CN, CP; ed in fine con estrarre dalla loro somma la radice quadrata.

162. Determinate tali cose cercasi il logaritmo Iperbolico dell' esponente della ragione, che la somma delle due CN, NF serba con la CF, moltiplichisi di poi questo logaritmo per la CF, e dal prodotto aggiungasi la NP, moltiplichisi finalmente la metà della somma per la lunghezza dell' Unghietta BD, e con quest' altro prodotto si avrà la porzione ricercata DBMO.

BIBLIOTH DE LA VILLE DE

FINE DELLA MISURA DELLE VOLTE.

IN-

Digitalizzato da Google

INDICE

DELLA MISULA DELLE VOLTE.

§. I. *Della misura dell'Ellisse* pag. 1

§. II. *Della misura del Cilindro Ellittico* pag. 4

§. III. *Delle Unghiette Cilindriche Ellittiche* pag. 6

§. IV. *Della misura della solidità delle Unghiette Ellittiche* pag. 9

§. V. *Della superficie curva delle Unghiette Ellittiche della prima specie* pag. 12

§. VI. *Del modo di misurare la superficie curva delle riferite Unghiette Ellittiche* pag. 15

§. VII. *Del modo di misurare le porzioni della stessa superficie curva* pag. 18

§. VIII. *Di alcune proprietà dell' Iperbole considerate tra suoi Asintoti* pag. 22

§. IX. *Della superficie curva dell' Unghiette Ellittiche della seconda specie* pag. 27

§. X. *Del modo di misurare la superficie curva di quest' altre Unghiette* pag. 29

§. XI. *Del modo di misurare le porzioni dell' istessa superficie curva* 32

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google