9437.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

ELEMENTI
DELL'
ARTIGLIERIA.

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

ELEMENTI

DELL'

ARTIGLIERIA

Compoſti per uſo della

REALE ACCADEMIA MILITARE

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

VITO CARAVELLI.

TOMO II.

IN NAPOLI MDCCLXXIII.

PER GLI RAIMONDI

CON LICENZA DE' SUPERIORI.

BIBLIOTECA NAZIONALE NAPOLI VITTORIO EMANUELE III

Digitized by 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.

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.* 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 $\frac{2}{7}$
16		7	7	7
12		7	7	7
8		6	9	3
4		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 $\frac{1}{2}$
	16		7 .	4 $\frac{3}{4}$
	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 $\frac{1}{2}$
	16		7 .	4 $\frac{3}{4}$
	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 $\frac{1}{4}$; e, tirata XYZ,

Digitalizzato da Google

XYZ, da Y s'innalzi ſu ZY la perpendicolare YW = calib. $2\frac{1}{2}$, 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* = $\frac{1}{4}$ 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'inaſtro, nel quale l'iſteſſo fian-*

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	1	$\frac{1}{4}$
	16	1	$\frac{1}{8}$
	12	1	
	8		$\frac{9}{16}$
	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 hr = 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, hr 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 $\frac{1}{2}$ 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 larghezza.*

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 degl' 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

ſi 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
	16		7 .	1 1/12
	12		6 .	3 1/12
	8		5 .	7
	4		4 .	5 .

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

			pol.	lin.
da	24	di	9 .	9
	16		8 .	6
	12		7 .	8 1/12
	8		6 .	9 1/12
	4		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 apparíſcono 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 $K^2\ K^2$.

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

2. Si divida la $I^1\ I^2$ 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
	16		2 .	1
	12		1 .	11
	8		1 .	9 1/2
	4		1 .	8 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
	16		4 .	0
	12		3 .	9
	8		3 .	6
	4		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 F^2, e le O^2 Q^2, ognuna per le casse de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	2 .	6
	16		2 .	3
	12		2 .	1 1/2
	8		2 .	0
	4		1 .	10 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^2 Q^2 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 $\frac{1}{2}$. Onde, unendoſi i fianchi coll' aſſe ne' loro corriſpondenti incaſtri, i fianchi abbracciano l' aſſe per 3 poll. d' altezza. Si noti finalmen-

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' Fig. 2. cannoni

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

e ſi divida in O in due parti uguali.

2. Si taglino le OC ognuna di pie. 1 $\frac{1}{2}$ 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 $\frac{1}{3}$
	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	di	5	.	0
	16		4	.	6
	12		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

pol.

Digitalizzato da Google

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

le CF per le caſſe de' cannoni

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

le CG per le caſſe de' cannoni

			pol.		lin.
da	24	di	6	.	6
	16		6	.	0
	12		5	.	9
	8		5	.	6
	4		5	.	1 ½,

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 DUF 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
	16		1 .	4 $\frac{1}{2}$
	12		1 .	3
	8		1 .	2
	4		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	di	1	3
	16		1	3
	12		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		1	.	3
	16		1	.	0
	12	di	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	1/2
	16		1	.	4	
	12		1	.	3	1/2
	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
	16		1	6
	12		1	5
	8		1	4
	4		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 $\frac{1}{2}$
	16		1 .	10 $\frac{1}{2}$
	12		1 .	9 $\frac{1}{2}$
	8		1 .	8 $\frac{1}{2}$
	4		1 .	8,

fi 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 T*f*, ſi tagli f*g*, 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 *hl* col raggio uguale alla retta *hl*; 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*ef*T 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 S*p*, S*q*, e ſu *tv* le perpendicolari S*r*, S*s*, 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.

Digitalizzato da Google

			pic.	pol.	lin.
da	24	di	8 .	5 .	10 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 = 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 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 taglino 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 = 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

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 $\frac{1}{4}$, *hq* = 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 *hr* = *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 A¹ E in tre parti uguali A¹ B¹, B¹ C¹, C¹ E.

3. Finalmente dagli punti D¹, A¹, B¹, C¹ s' innalzino su FE le perpendicolari, che si veggono punteggiate nella figura.

Rappresenteranno delle rette tirate la E¹ L¹ colla sua parallela la situazione del perno, detto *battente*, la tirata da A¹ la situazione del perno della giarniera, la tirata da D¹ la situazione del perno, detto *capuccino*, e le altre due tirate da B¹, e C¹ 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			$7\frac{1}{2}$;

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	di	7	9
	16		7	0
	12		6	2.

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

pol.

Digitalizzato da Google

		pol.	lin.
da 24	di	9 .	8
da 16	di	8 .	5
da 12	di	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'unifcano 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^2, 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^2.

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		2 .	0
	16	di	1 .	11
	12		1 .	9.

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

			pol.
da	24		5
	16	di	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		2 .	3
	16	di	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		3 .	3
	16	di	3 .	0
	12		2 .	9,

si

Digitalizzato da Google

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

Daranno $I^2 H^2 H^2 I^2$ 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 $\frac{1}{2}$.

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	$6\frac{1}{2}$
	16		6
	12		$5\frac{1}{2}$.

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 abbia la lunghezza AB per le casse de' cannoni Fig. 11.

			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 ½
	16	di	3	.	1 ½
	12		2	.	10 ½,

e le CY per le caſſe de' cannoni

			pol.		lin.
da	24		2	.	4 ½
	16	di	2	.	1 ½
	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 ſuvano, 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.

So-

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
	16		2 .	8
	12		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
	16		1 .	1
	12		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 quello della ruota ſi deſcriva l'arco circolare AB tale, che la ſua corda uguagli OA; e ſi congiunga OB. Fig. 4.

2. Si prenda AG per le caſſe de' cannoni

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

e col centro O, e coll' intervallo OG 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	di	4 .	4
	16		4 .	0
	12		3 .	9,

e AF per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	3 .	8
	16		3 .	6
	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, V[illegible] della *fig.* 11, BE uguale alla AC della *fig.* 4, e CL per le caſſe de' cannoni

			pol.	lin.
da	24	di	1	6
	16	di	1	6
	12	di	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	di	1	$\frac{1}{2}$
da 16	di	1	0
da 12	di	0	11 $\frac{1}{2}$,

le EH, ognuna per le caſſe de' cannoni

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

e le DG = EH.

3. Si congiungano le IH, le HG, e le GA; e, tagliate le K*o* di 3 lin., ſi congiungano pure le G*o*.

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

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

e le GM per le caſſe de' cannoni

		pol.	lin.
da 24	di	1	2
da 16	di	1	1
da 12	di	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 cas-se de' cannoni

		lin.
da	24	5
	16 di	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 GoKFFKoG 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	di	1	7 1/2
	16		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	di	1	9
	16		1	7
	12		1	5;

e, congiunta T*f*, si tagli *fg*, che sia per le casse de' cannoni

			lin.
da	24	di	2
	16		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 *h i* 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*e f* T 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
	4	4	0	0.

2. Si divida AB in due parti uguali in

Digitalizzato da Google

E; e, diviſe EB in cinque parti ugua-li, 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 $\frac{1}{4}$ 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 $1^{pol.}$. $3^{lin.}$, uno de' quali tocchi colla sua periferia RS nel punto di mezzo, e l'altro abbia il centro in I', talchè sia EI' di $1^{pie.}$. $1^{pol.}$ Rappresenteranno tali piccioli cerchi i fori de' detti perni. Ch' è ciò, che bisognava fare.

PROB. L. 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 $\frac{1}{2}$
	4		2	8 $\frac{1}{2}$.

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 $\frac{1}{2}$
	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
da 4	di	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	di	1	2
8		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	di	9
4		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 ugua-

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	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 C ſu AA le perpendicolari AE, CD.

2. Si taglino le AE, e CF uguali alla D^2 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^2 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 1 pie. 6 pol., e la larghezza AB per le caſſe de' cannoni Fig. 17.

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

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 3 1/2 pol.
   { 4 . . . di 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 1/2, 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, accreſciuta 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

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.

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 ugùali 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-

Digitalizzato da Google

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 eſpoſti 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 montato ſulla ſua caſſa, inſegnare il modo di togliere la ruota A, ſenza ſmontare il cannone.* Fig. 21.

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'istesso 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 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 Fig.23.

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-

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 nè' 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 innalzandosi 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-

Digitalizzato da Google

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.

CAP.

Digitalizzato da Google

CAP. VI.

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

DEFINIZIONE L.

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.

DE-

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 zocchetto della lanata per qualſiſia cannone, e gli fori, che 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 $\frac{1}{2}$, 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 $= \frac{1}{48}$ 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 = $\frac{10}{48}$ del calib., e le GH, HF ognuna = $\frac{15}{48}$ del calib.; e, tirate per F, H, G le II, KK, MM perpendicolari ad EF, e tagliate le GM ognuna = $\frac{5}{48}$ del calib., e le FI ognuna = $\frac{6}{48}$ del calib., ſi congiungano le IM, e ſi prolunghino in Q.

3. Si taglino le IN ognuna = $\frac{1}{48}$ 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,

Digitalizzato 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 prontenza 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 portà 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 liſche, 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 ligni 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.

AV-

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.

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 picciole, 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 reſo

Digitalizzato da Google

ſo 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 proccuri 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.

Digitalizzato da 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 ſpianata, e i ſiti de' cunei di mira ſulla caſſa; acciocchè per ogni tiro ſi poſſa coll' ajuto delle dette coſe rimettere il cannone ſempre nella medeſima ſituazione, ſenza biſogno di ricorrere all' uſo della ſquadra, ch' eſigerebbe di notte una lanterna, la quale potrebbe eſſere veduta di lontano dal nimico con danno degli artiglieri.

AVVERTIMENTO II.

150. Si noti pure che i cannoni ſi poſſono 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°. 23¹	9°. 37¹
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°. 23¹, e che di 2°. 23¹ 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 sopramugnoniera, 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' spari 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,*

Digitalizzato da 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 P*p*, Q*q* 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, qualora 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.

CORROLLARIO 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 = $3.141 \times \frac{1}{4} D^2 = (0.785) D^2$ (§ 127 *ele.mat.tom.*7); ſarà la detta forza = $(0.785) D^2 \times 38000 = 29830 \times D^2$, cioè uguale al peſo di tanti palmi cubici d' acqua, quanti ne dinota $29830 \times D^2$. Di più il peſo della palla, ſe foſſe d' acqua, ſarebbe di tanti palmi cubici d' acqua, quanti ne dinota $3.141\ D^2 \times \frac{1}{6} D = (0.523) D^3$ (§ 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 $(0.523) S \times D^3$. 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 $29830D^2$: $(0.523)SXD^3$; o di pal. $\frac{I}{S} \times 57036.$ 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 = $\frac{I}{S} \times 57036.$

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 $\frac{1}{57036 . 328} \times S \times D \times AP \times \frac{PB}{AP^2}$, 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

$$\sqrt{\left(131330.99270788 \times \frac{1}{AP} \times \frac{AB}{PB} \times Log.\frac{AB}{AP}\right)} \times 2\sqrt{\frac{S \times D}{18.57 PB}},$$

ovvero

$$2\sqrt{2,388816.534585331 6} \times \frac{AP}{S \times D} \times Log.\frac{AB}{AP}.$$

Ch'è ciò, che bisognava determinare.

CO-

Digitalizzato da Google

COROLLARIO I.

167. Quindi, ſe ſaranno S = 7. 645, D = $\frac{1}{3}$ di pal., AB = 8 pal., e AP = pal. 1 $\frac{1}{2}$, ſarà

$$2\sqrt{24388{,}16 \cdot 5345853316 \times \frac{AP}{S \times D} \times Log.\frac{AB}{AP}}$$

= 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

$$2\sqrt{24388{,}16 \cdot 5345853316 \times \frac{AQ}{S \times D} \times Log.\frac{AB}{AQ}}.$$

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 incomincino 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.

AV-

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 và 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-

Digitalizzato da Google

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.

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.

AV-

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 necessarj,

Digitalizzato da Google

rj, 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 poterè dì 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 lunghezza da dare a un cannone di dato calibro relativamente a una data carica, acciò i tiri orizzontali, fatti con tale carica, ſieno della maſſima lunghezza.*

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 proſegua 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.

AV-

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.

AV-

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 né 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

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, maſſiccia, 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 incon-

Digitalizzato da Google

contrarli 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.

AV-

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 ferisſcano 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

CA-

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 al 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 sóno 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 $\frac{1}{2}$ 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-

Digitalizzato da Google

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 falciccione.

4. Dell' istesso modo si facciano tutti gli altri falciccioni, che conviene fare.

S'avranno in tal modo preparati i falciccioni per la batteria da costruire. Ch'è ciò, che bisognava insegnare.

AVVERTIMENTO.

233. Qui appresso si dirà quanti falciccioni 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 falciccioni 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

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 falciccioni, 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' falciccioni 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 $\frac{2}{3}$ piede.

6. S' adattino ne' due solchi già fatti due file di falciccioni, senza che tra un falsiccio-

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 steffi 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 falcicciono,

Digitalizzato da Google

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' salciccioni, 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 salciccioni si faccia similmente il secondo. S' avverta però in situare i diversi ordini di salciccioni l'uno sull' altro 1. che i nodi delle ligature de' salciccioni debbono tutti essere rivolti verso il di dentro del parapetto; 2 che agli estremi de' salciccioni 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' salciccioni disposti secondo la lunghezza dell' istesso parapetto, e ora la fila de' disposti secondo la larghezza; 4 che ogni ordine seguente di salciccioni 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 salciccioni lunghi pie. 18 non si possono adattare, si deve far uso degli altri di lunghezze

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 tronie're, 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 salciccioni; 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 salciccioni, 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 ſalciccioni, 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 *lungbezza 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 fà 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 paraperto, 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 continuato.

AVVERTIMENTO IV.

246. Il calcolo de' ſalciccioni ci mena al calcolo anche de' picchetti neceſſarj. Poichè ſe ſi debbono preparare per la coſtruzione d'un parapetto 180 ſalciccioni di 18 pie., ſi debbono preparare anche per l' iſteſſa coſtruzione picchetti 180×9, vale a dire picchetti 1620.

AVVERTIMENTO V.

247. Si noti che tal volta non ſi hanno 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' innalza 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 fune , 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 Google

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 troniera; 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. Terminata 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 la 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 ſerveute 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-

Digitalizzato da Google

OPERAZIONE VI.

Il direttore della ſiniſtra col buttafuoco nella man deſtra ſi mette 3 paſſi diſtante dal fianco della caſſa a diritta, o a ſiniſtra 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 ſiniſtra 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

ola 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. Mr. 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 va 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 super-

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 Google

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' offervano 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 effi 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 eſpoſti 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 eſſi 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 spari il cannone colla sola carica della polvere, e collo stoppaccio calcato, e si spari coll' ajuto d' uno stuppino introdotto per la bocca fino alla carica. Se riesce in uno, o più simili spari 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 suol 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 ſpazio d' un triangolo. Fig.44

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 di 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 ſoggiugneremo 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 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 Google

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 Google

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.*

So-

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 $= x$; farà per la piramide triangolare

$$\frac{1}{6}(x^3 + 3x^2 + 2x) = a,$$

ovvero

$$x^3 + 3x^2 + 2x = 6a;$$

e farà 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.

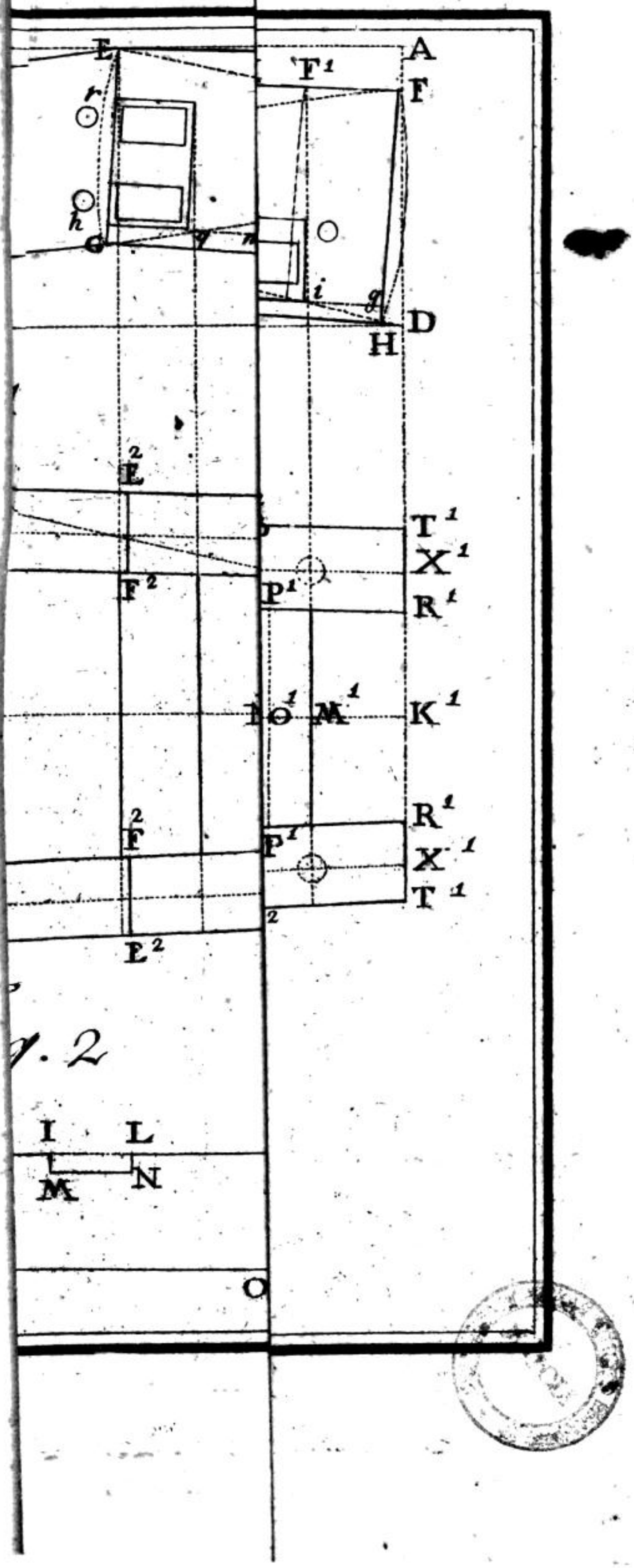
587757
SBN



Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

TAV. I



g. 2

Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III NAPOLI

Digitalizzato da Google

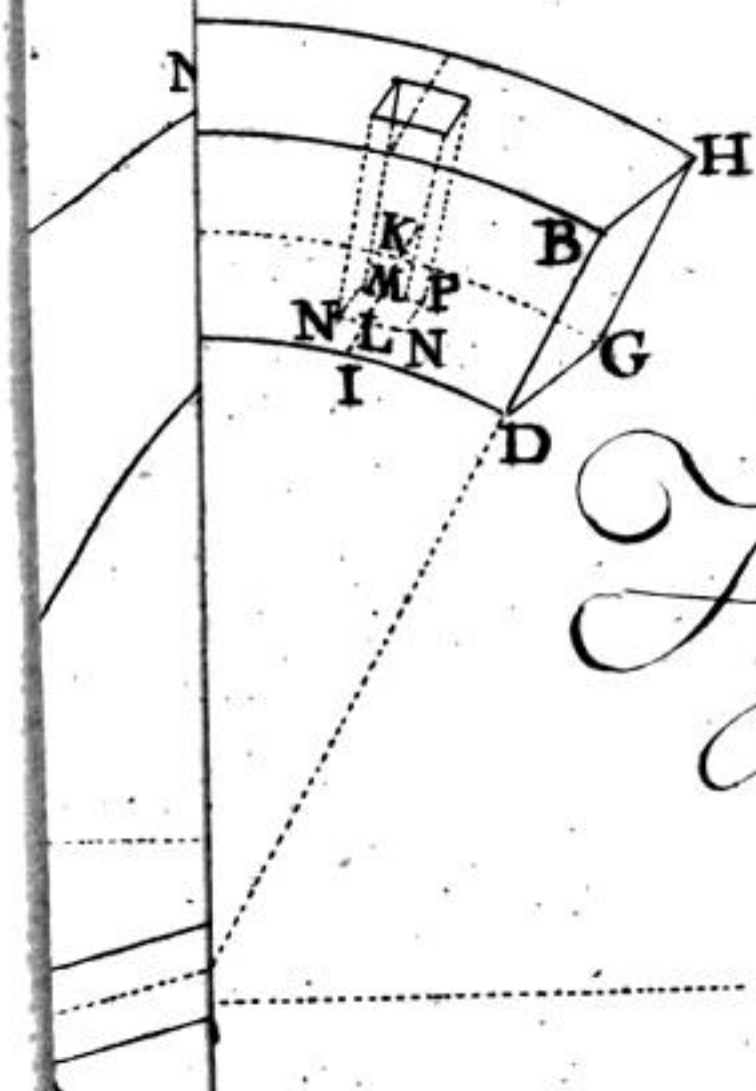


Fig. 4

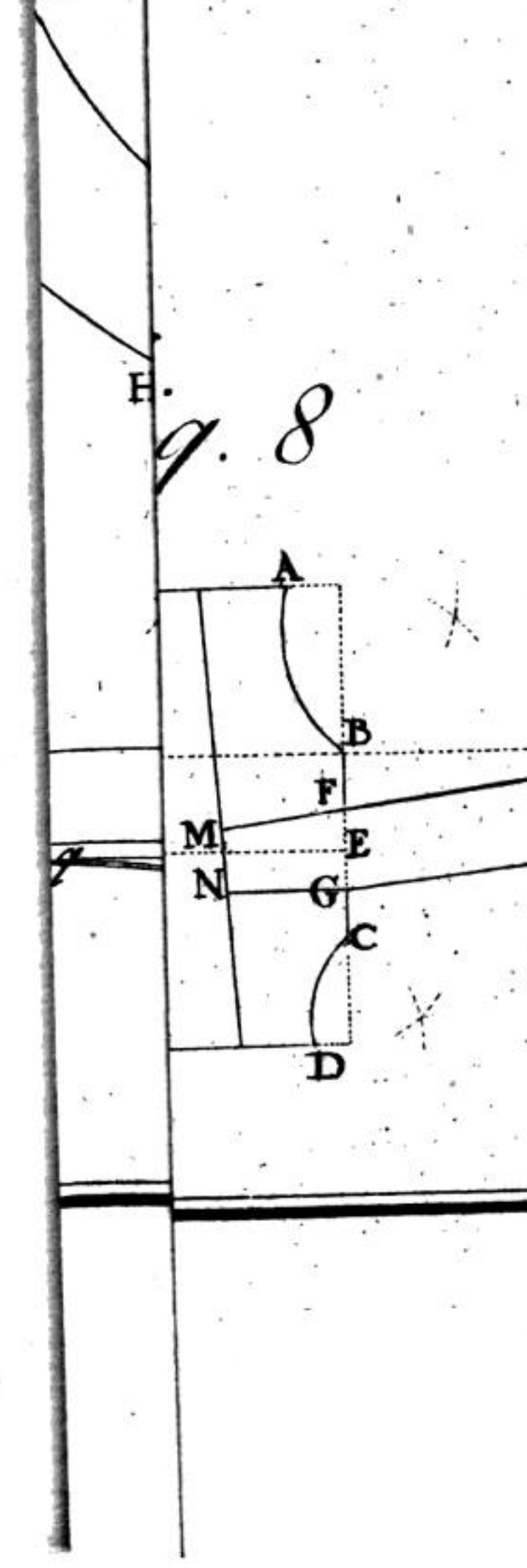


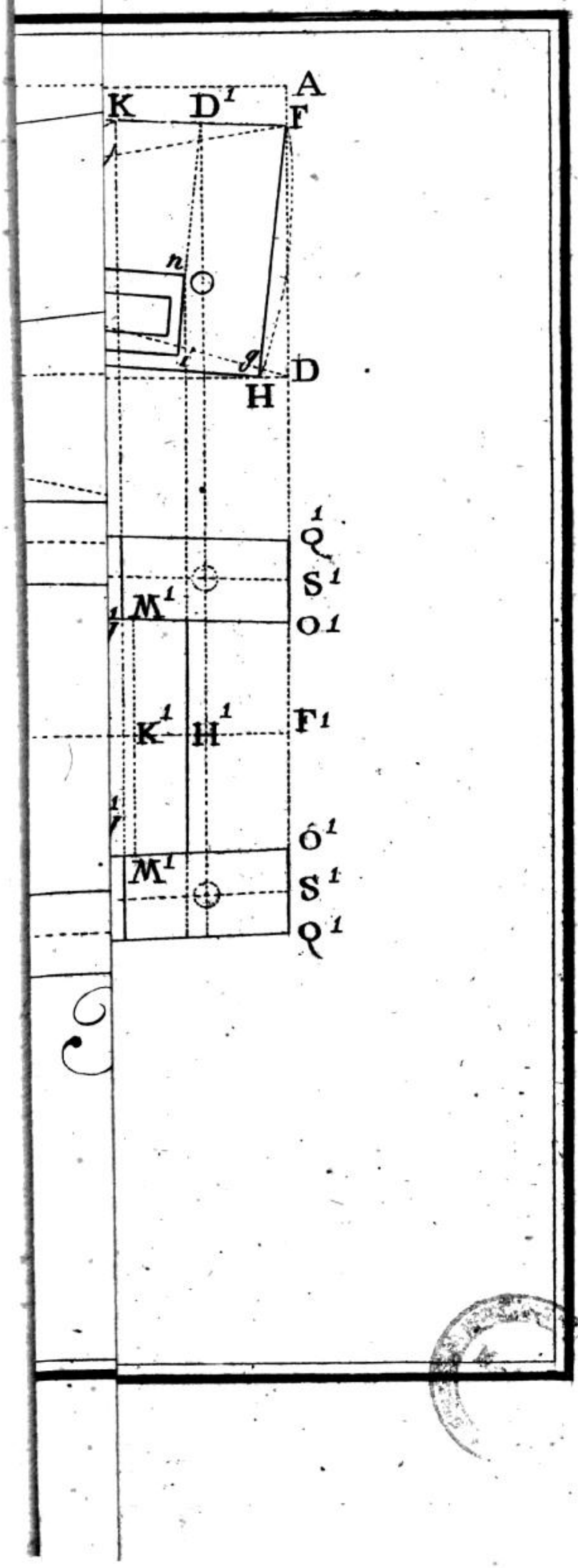
Fig. 8

Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III NAPOLI

Digitalizzato da Google

TAV. III

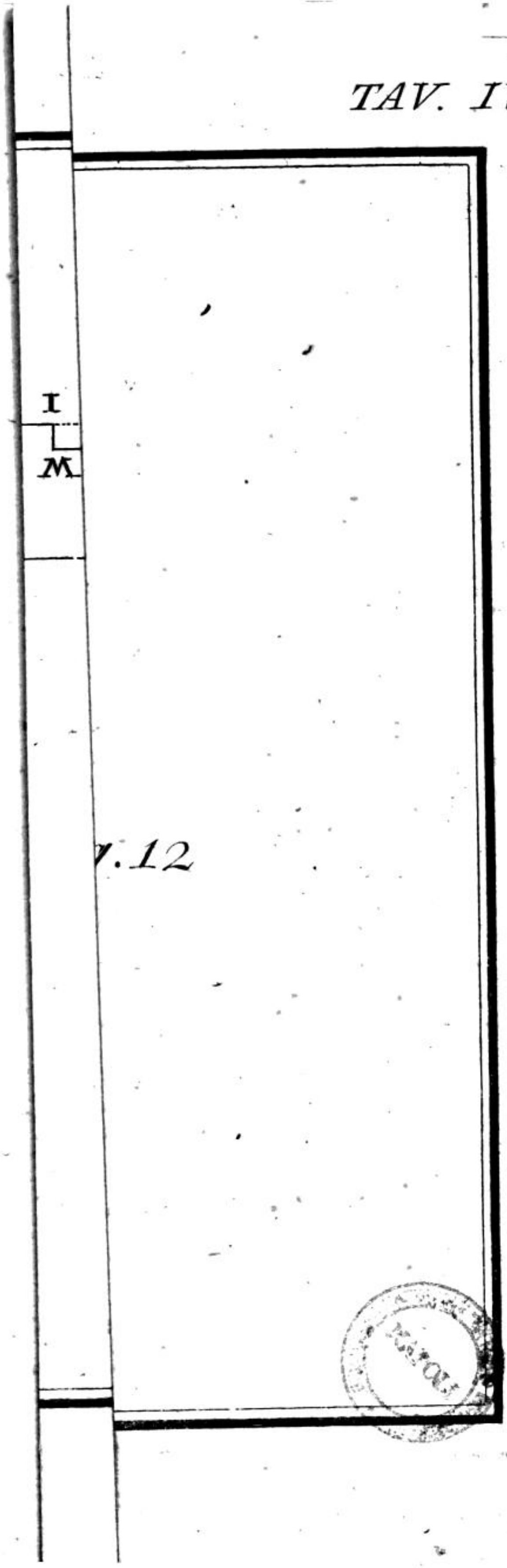


Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III - Napoli

Digitalizzato da Google

TAV. IV



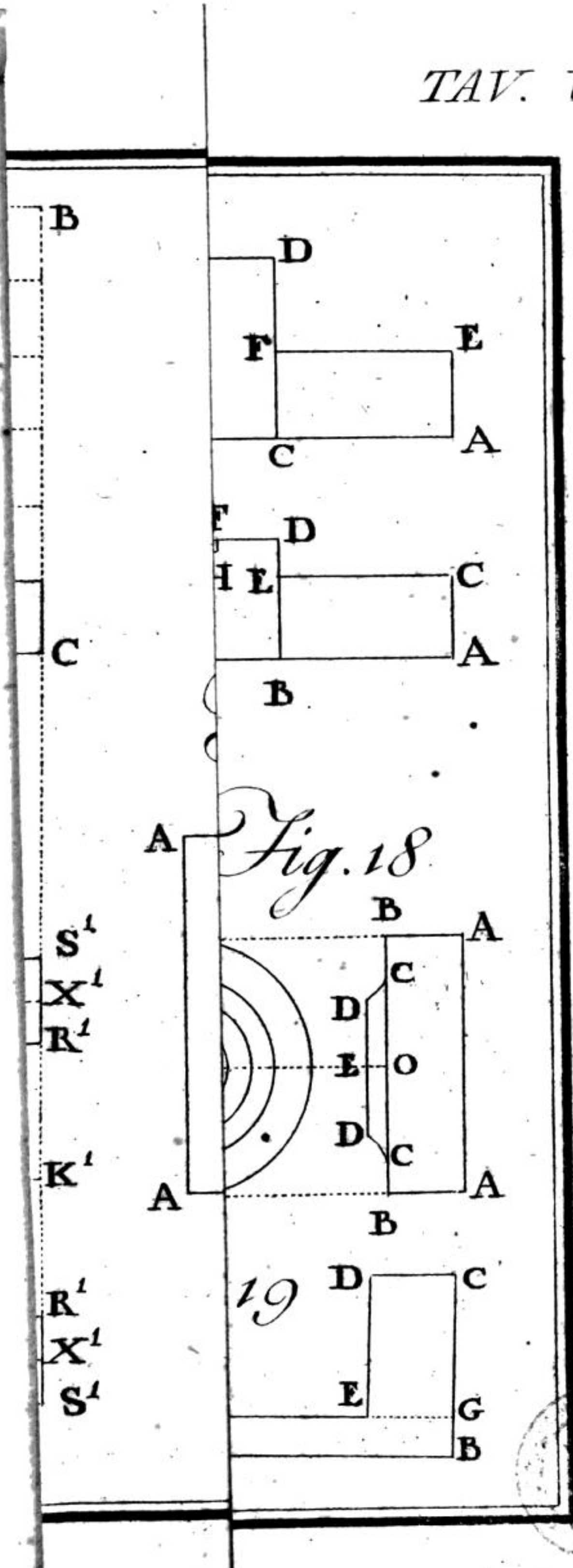
7.12

Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III NAPOLI ITALIA

Digitalizzato da Google

TAV. V



Digitalizzato da Google

MUSEO NAVALE

Digitalizzato da Google

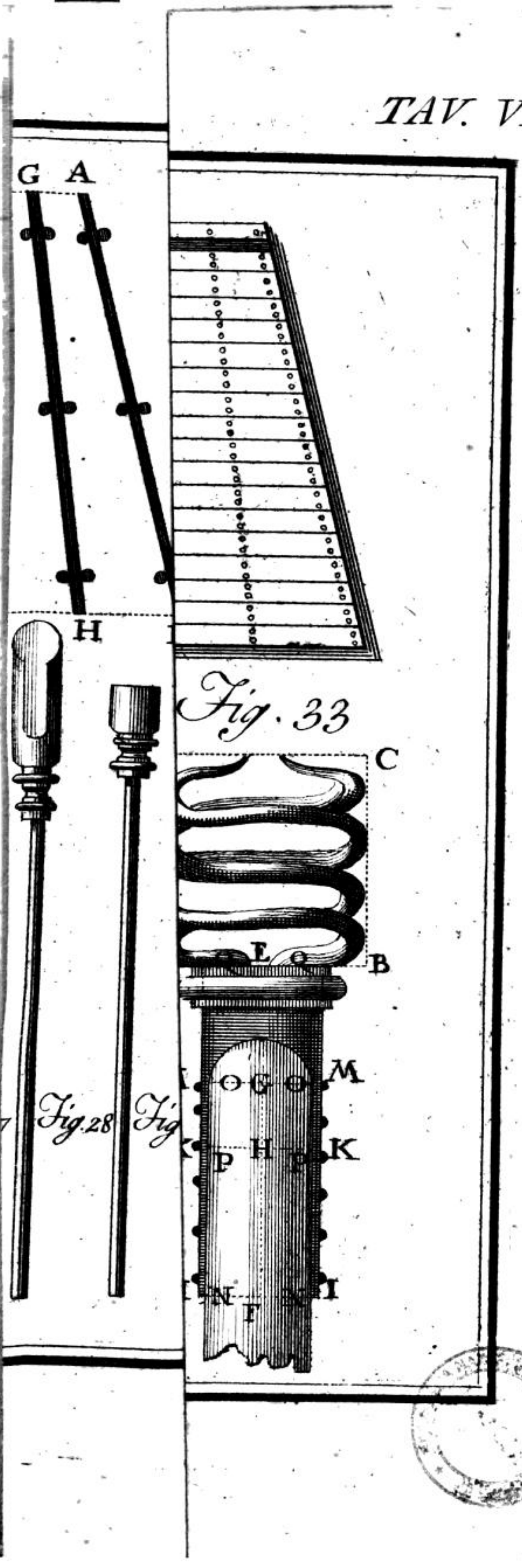


Fig. 33

Fig. 28 Fig

Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III - NAPOLI

Digitalizzato da Google

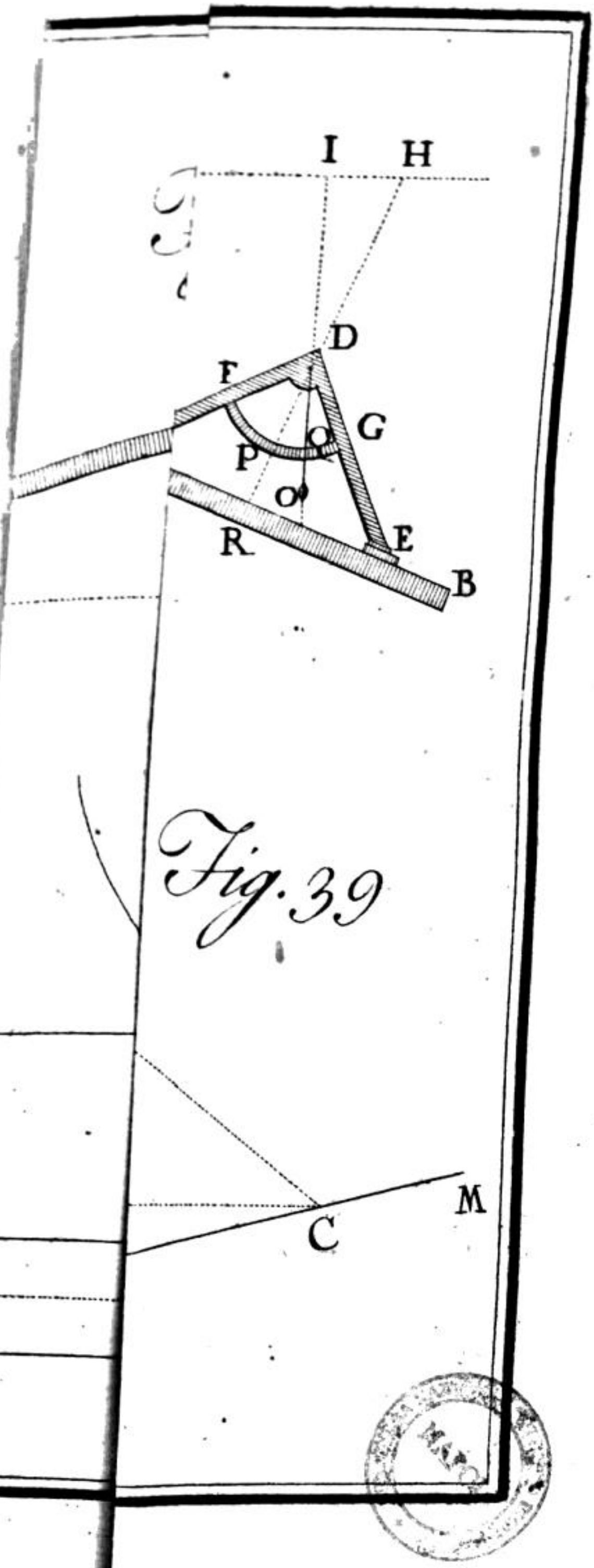


Fig. 39

Digitalizzato da Google



Biblioteca Nazionale
V. E. III
NAPOLI

Digitalizzato da Google

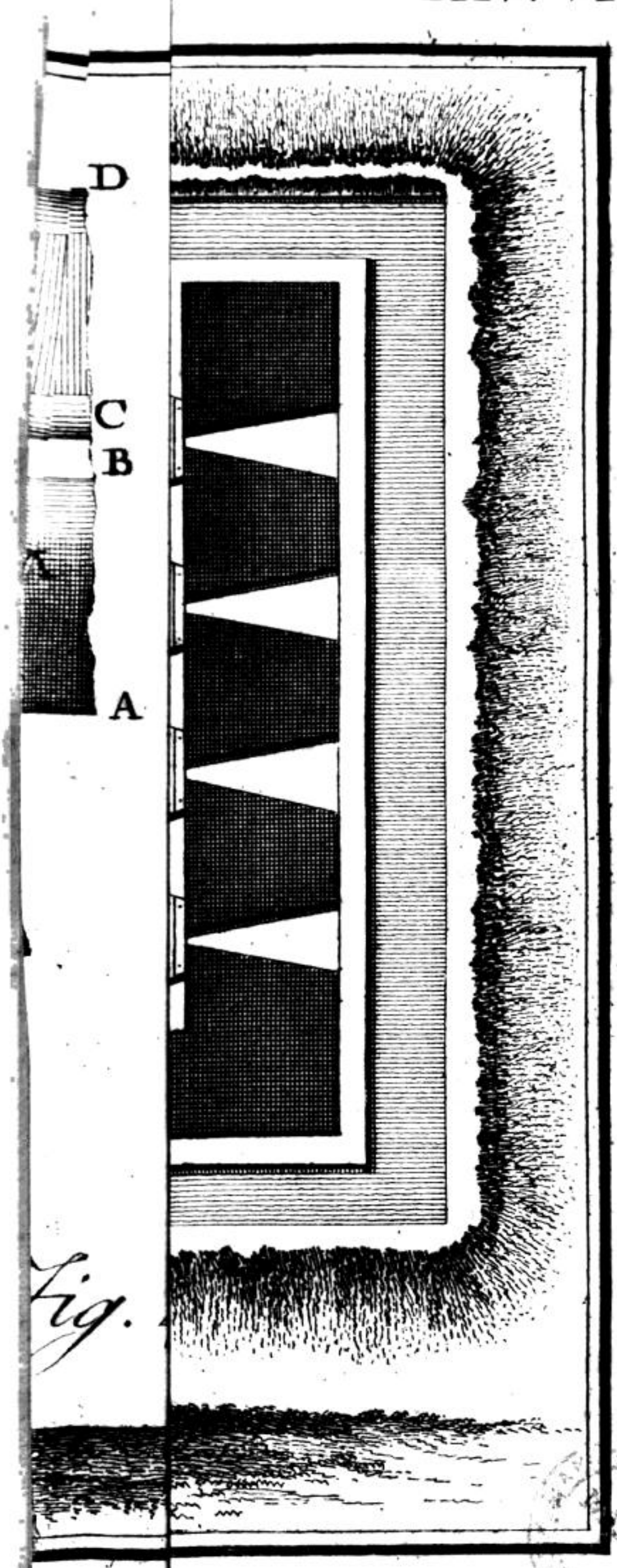
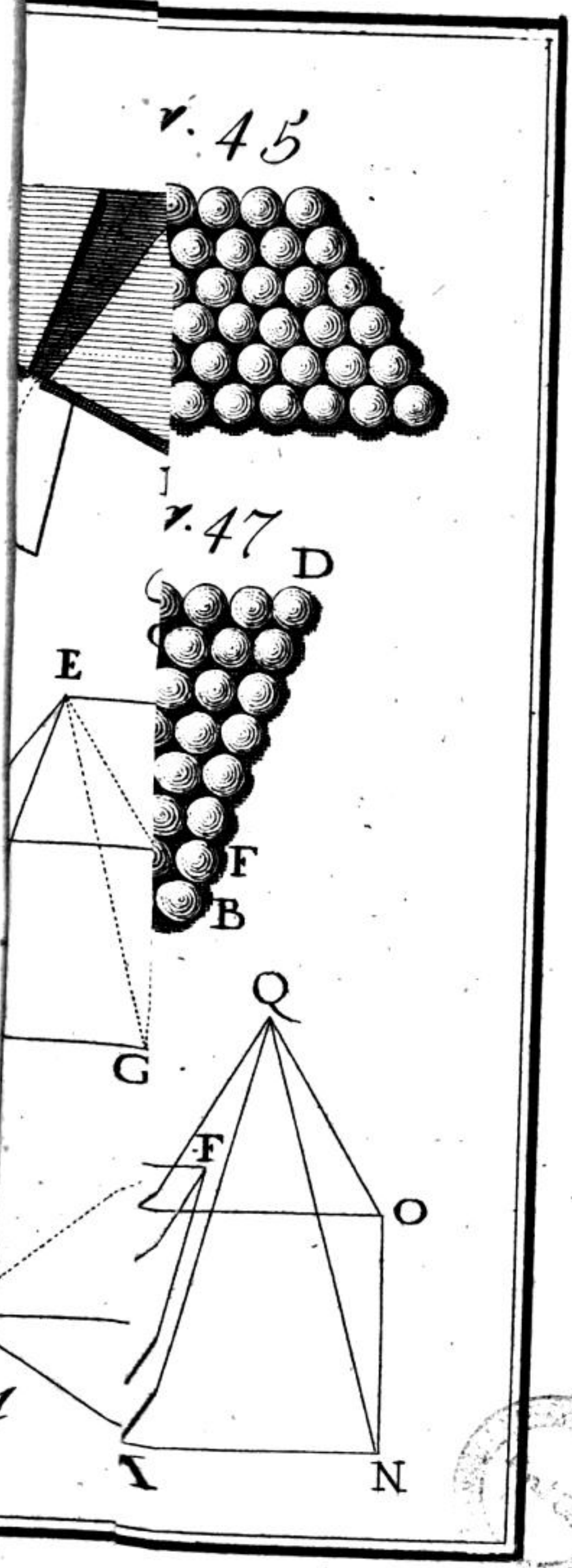


fig. 4

Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III - NAPOLI

Digitalizzato da Google



Digitalizzato da Google

Biblioteca Nazionale V. E. III
Napoli

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google

Digitalizzato da Google