

Estratto da Nuova Enciclopedia
Popolare Italiana, Vol III
1857

stizia; una savia applicazione delle bocche da fuoco ha non di rado contribuito ad evitare un più grande spargimento di sangue.

I. Delle diverse bocche da fuoco e del loro calibro. — II. Della materia impiegata nella fabbricazione delle bocche da fuoco. — III. Delle forze impiegate al servizio delle bocche da fuoco. — IV. Dell'uso delle bocche da fuoco. — V. Della proporzione e della combinazione delle bocche da fuoco colle altre armi. — VI. Modo di rendere inservibili le bocche da fuoco e di risarcirle.

I. *Delle diverse bocche da fuoco e del loro calibro.* — Si distinguono tre specie principali di bocche da fuoco, i *cannoni*, gli *obici* ed i *mortai* (*vedi*); i loro progetti sono palle, granate, bombe e scatole da metraglia, e talvolta palle roventi, globi di materia incendiaria e sassi.

Le prime bocche da fuoco, quelle che tennero dietro all'invenzione della polvere, non furono di grosso calibro; ma l'idea di adoperarle nell'oppugnazione delle piazze forti, in sostituzione delle baliste e delle catapulte, non tardò a cangiarle in macchine gigantesche, che ebbero fogge e nomi strani (*vedi* ARTIGLIERIA). L'effetto però non corrispose alla grandezza della mole. La difficoltà di muovere e di maneggiare queste macchine, la lentezza e l'incertezza del loro tiro, mostrarono chiaramente come fossero più atte a menar rumore che a recar danno al nemico, e per questo motivo, sebbene non si rinunciaste al prestigio della lunghezza, si videro verso la fine del secolo xv comparire bocche da fuoco più leggere sui campi di battaglia.

Carlo V e Francesco I operarono alcuni perfezionamenti; ma i calibri si moltiplicavano fuor di misura, e vi furono cannoni da 100 e più libbre fino a mezza libbra di palla.

L'editto di Blois del 1572 rimediò in parte a quest'inconveniente, limitando a sei il numero dei calibri, e riducendo a quello di $33 \frac{1}{4}$ i più grossi pezzi adoperati nelle armate francesi.

Gustavo Adolfo fu, per così dire, il creatore dell'artiglieria da campo; i suoi cannoni da 4, consistenti in tubi di rame, cerchiati di ferro verso la culatta, fasciati di cordame, e finalmente ricoperti di cuojo, furono convertiti, nel 1630, in cannoni di ferro fuso, i quali non ebbero più di 16 calibri di lunghezza, con 300 chilogrammi circa di peso; armi leggere, mobilissime e capaci di una grande rapidità di tiro.

Luigi XIV si occupò ugualmente della riduzione dei calibri, e cominciando a stabilire una distinzione tra i calibri d'assedio e i calibri di campagna, fece fare un passo importantissimo a questa parte della scienza.

Sotto il regno di Luigi XV l'ordinanza del 1732, stesa a norma delle istruzioni del generale de Valière, ridusse i calibri dei cannoni a quelli di 24, 16, 12, 8 e 4 libbre di Francia, ed ammise l'obice di otto pollici; ma i pezzi minori ebbero ancora una lunghezza smisurata di 24 a 26 calibri nell'anima. I Prussiani al contrario ebbero, fino dal 1742, in sul principio della guerra dei Sette anni, cannoni da campo di 16 calibri di lunghezza, e tra questi il pezzo da 24, che ridussero più tardi alla lunghezza di 12 calibri.

L'esperienza acquistata durante questa guerra, così famosa nella storia militare a motivo dei perfezionamenti introdotti da Federico nell'uso delle bocche da fuoco nelle battaglie, condusse l'Austria e la Francia a dar l'ultima mano al loro sistema d'artiglieria. L'Austria fu prima ad imitare la Prussia, e dal 1753 in poi i suoi cannoni da battaglia non ebbero più di 16 calibri di lunghezza totale, sebbene la Prussia ripigliasse momentaneamente, alcuni anni dopo, i calibri allungati. Il generale Gribeauval, che nella guerra dei Sette anni aveva militato al servizio dell'Austria, ebbe in Francia il me-

BOCCE DA FUOCO (*art. mil.*). — Nome generico delle armi da fuoco non portatili. Le bocche da fuoco sono grossi tubi metallici destinati a lanciar progetti per mezzo della forza espansiva dei gaz che si strigano nell'atto della combustione della polvere. Queste armi spaventose, immaginate per distruggere il maggior numero d'uomini nel minor tempo possibile, meritano la fredda e tranquilla attenzione del filosofo, poichè giovano spesso alla salvezza delle nazioni ed al trionfo della giu-

rito di dirigere questa riforma, alla quale è rimasto il suo nome. Coll'ordinanza del 1765 i pezzi da 12, 8 e 4 da campagna furono ridotti a 16 calibri e mezzo di lunghezza nell'anima, e gli obici a quello di 6 pollici di bocca. L'artiglieria d'assedio non fu mutata, e fino ai nostri di ha conservato a un di presso la lunghezza fissata nell'ordinanza del 1732.

Con questo materiale i Francesi eseguirono le loro campagne della rivoluzione e dell'impero; se non che Napoleone avendo introdotto, nel 1803, il cannone da 6 in luogo dei cannoni da 4 e da 8, intieramente soppressi, e sostituito l'obice di 5 pollici, 6 linee a quello di 6 pollici (*Mémoires par Montholon*), decise la maggior parte delle sue vittorie con batterie di questo calibro, unite a batterie da 12.

La Restaurazione tornò ai vecchi calibri, rinnovando il personale e il materiale delle artiglierie sotto la direzione del maresciallo Vallée, allora ispettore centrale di quest'arma. Sotto Luigi Filippo non si fondevano altri cannoni da campo se non da 12 e da 8, ed obici da 16 e 15 centimetri per lo stesso uso. Oggi, in fine, la Francia è per adottare una vasta ed importante nuova riforma, ideata da Napoleone III. Sino dal primo apparire de' suoi *Etudes sur le passé et l'avenir de l'artillerie*, di cui il primo tomo, frutto delle sue meditazioni fatte nel forte di Ham, usciva a Liège nel 1847, l'autore proponeva nel piano generale dell'opera, al libro II del tomo V, una semplificazione tanto del materiale dell'artiglieria da campo, quanto della grossa artiglieria d'assedio e da piazza, oltre al mezzo di accelerare l'attacco e aprir la breccia con pezzi di campagna. Napoleone I, assistito nella sua innovazione dal maresciallo Marmont, era stato condotto ad essa dal pensiero di rendere più uniformi, più semplici, e ad un tempo meno gravi gli approvvigionamenti delle cariche, perocchè, come egli ragionava, anzi tutto l'obice da cinque pollici, 6 linee veniva ad avere lo stesso calibro dei pezzi da 24, tanto comuni negli equipaggi d'assedio e nelle piazze forti di Francia; poi tre cartocci del nuovo obice pesavano quanto due dell'altro (*Mémoires par Montholon*). Napoleone III, seguendo il corso di una medesima idea, propose, nel 1850, quand'egli era presidente della Repubblica francese, un nuovo sistema d'artiglieria campale, che, senza rinunciare a tutti gli altri vantaggi, soddisfacesse a quello di ridurre i calibri e le varie specie di bocche da fuoco al minimo numero possibile. La riforma consiste nel sostituire alle quattro bocche da fuoco dell'artiglieria da campo, tuttavia esistente in Francia, un *cannone-obice* da 12, che possa tirarsi a palla ed a granata, mobile quanto il cannone da 8, efficace colla palla quasi altrettanto che il cannone da 12, e che, a granate, possa supplire col numero all'effetto maggiore delle granate da 15 e 16 centimetri. Senza entrare in particolari, che eccederebbero il disegno di quest'opera, diremo colle parole di Luigi Mezzacapo, che « la superiorità del nuovo cannone da 12, anche colla carica del quarto, sul vecchio da 8, è incontrastabile; che le granate da 12 sono, nei loro effetti per l'urto, superiori alla palla da 8, perchè aggiustato ne è il tiro, e pel gran numero ed agguistatezza superano di gran lunga gli effetti delle granate da 15 centimetri; che, finalmente, le batterie del discorso sistema, senza perdere in mobilità, acquistano in efficacia, ed offrono il grande vantaggio d'essere omogenee e più semplici » (*Rivista militare* di Torino, 1856, tom. I). Alcune batterie di questa nuova artiglieria fecero le loro prove sui campi della Crimea alla battaglia d'Alma, in cui, se la narrazione del barone di Bazancourt è esatta (*L'expédition de Crimée jusqu'à la prise de Sébastopol*), 12 dei nuovi pezzi francesi lottarono con vantaggio più d'un'ora contro a 40 bocche da fuoco russe. Come di tante altre innovazioni e scoperte fatte in questi

anni nel dominio dell'arte militare, così anche di cotesta riforma giudicheranno inappellabilmente le future guerre, per poco che la loro durata apra il varco a tutta la varietà di applicazioni che si richiede a provar per ogni verso i nuovi trovati.

Gli Austriaci hanno nell'artiglieria campale cannoni da 3, 6, 12 e 18, ed obici da 2 e da 10 libbre; i Prussiani, cannoni da 12 e da 6, e lo stesso calibro d'obici; i Russi usano cannoni da 12, 6 e 3, ed obici o *liocorni* da 20 e da 10 libbre; gl'Inglese, cannoni da 12, 9, 6, 3, ed anche da 18; i Piemontesi cannoni da 16 e da 8, ed obici da 15 centimetri (senza camera ed allungata).

L'artiglieria da montagna, assai più leggera delle altre, per la difficoltà del trasporto attraverso i paesi montuosi, è diversamente costituita presso le diverse nazioni, che generalmente hanno impiegato i piccoli calibri compresi tra 1 e 4 libbre quanto ai cannoni, e tra i 10 e i 12 centimetri all'incirca quanto agli obici. Le bocche da fuoco da montagna, in Piemonte, si compongono di cannoni da 4 (oggi riprovati), di obici allungati da 12 centimetri e di mortai-provini da 19 centimetri. L'artiglieria da montagna è lungi dal toccare, in generale, la perfezione; nondimeno la piemontese va oggidì tra le migliori. L'artiglieria che serve all'attacco ed alla difesa delle piazze e delle coste varia anch'essa di calibro e di metallo nei vari eserciti. Lo Stato Sardo fa uso delle seguenti bocche:

Cannoni	{	di bronzo, da 32, 16, 8.
	»	ferro » 32, 24, 16, 8.
Obici	{	di ferro } da 27, 22 cent. (per le coste).
		» 22 centimetri (da assedio).
		» 15 centim. (da piazza e assedio).
Mortai	{	di bronzo » 27, 22, 15 centimetri.
	»	ferro » 27, 22, 15 »
Petrieri	{	di bronzo » 40 cent.
	»	ferro » 40 »

L'artiglieria di marina impiega le *caronadi*, i grossi mortai e i cannoni da 36, 32, 30, 24, 18, 12, 9, 8 e 6. Le più grosse *caronadi* francesi sono da 36. Gl'Inglese ne hanno da 68 e da 42, con mortai da 13 pollici. L'artiglieria navale è ora fornita di cannoni da bombe del calibro di 8, 10 e 13 pollici. La lunghezza dell'anima di quest'immensità di bocche da fuoco è assai varia, ma in generale nei pezzi da campagna è di 14 a 17 calibri; negli obici corti da 3 1/2 a 5 circa; nei pezzi d'assedio e da piazza di 20 a 26; nell'artiglieria di marina di 15 a 23 circa; nei *caronadi* di 7 a 8; nei mortai di 1 1/2 a 2, e nei mortai inglesi di 2 a 3 1/2. Gli obici allungati da campo, oramai in uso presso le principali potenze, hanno da 10 a 11 calibri di lunghezza nell'anima; i cannoni da bombe ne hanno da 9 a 13 circa, compresa la camera. Le diverse lunghezze assegnate all'anima delle artiglierie sono state determinate in ragione dell'uso diverso cui vengono destinate, e della varia natura dei loro progetti. I pezzi dell'artiglieria da campagna debbono soprattutto essere leggeri, mobili, capaci di seguire le truppe attraverso ogni sorta di terreno; i loro effetti non debbono estendersi al di là del limite della visione distinta, poichè allora il tiro perde la maggior parte della sua esattezza; e però non si tratta di aver pezzi lunghi e pesanti, dai quali si possano ottenere grandi gittate; ma bensì pezzi corti, leggeri e tali che colla mobilità abbiano il calibro necessario per agire potentemente alle distanze ordinarie a cui scagliano i progetti sopra i campi di battaglia. I pezzi da 12 e da 8, ridotti a 17 calibri di lunghezza, sem-

brano adempiere in gran parte queste condizioni. Al contrario i cannoni da piazza e d'assedio che fanno fuoco per le cannoniere dei parapetti, dovendo internarsi per modo da non distruggerne le guance, abbisognano di tre metri di lunghezza circa, e per questo motivo si è conservata la proporzione di 20 a 26 calibri nell'anima. I pezzi di grosso calibro abbisognano inoltre di maggior spessezza nelle loro pareti, e però debbono farsi proporzionalmente più pesanti, affinchè possano resistere alle forti cariche destinate ad imprimere grandi velocità ai progetti, come allora che si debbono rovesciare od attraversare ostacoli molto resistenti, od abbattere le muraglie che cingono i rampari delle piazze forti. La lunghezza da 3 a 5 calibri negli obici corti è stata determinata dalla condizione di potervi collocare la carica colla mano, e dalla necessità di evitare i martellamenti contro le pareti dell'anima, che negli obici troppo lunghi possono cagionare la rottura della granata. Ma poichè si è trovato il mezzo di condurre e di collocare appositamente il progetto al fondo dell'anima, la debolezza della carica che s'adopera in questa sorta di tiro permette di avere obici allungati da campo di 10 calibri circa di lunghezza, che offrono il vantaggio di portare la metraglia e le granate a maggiori distanze per fulminare le colonne d'attacco e tormentare le riserve del nemico. L'obice d'assedio è rimasto corto per evitare l'uso del tacco, le cui scheggie potrebbero offendere i difensori delle trincee collocate sul davanti delle batterie. Ne' mortai, che lanciano sotto un angolo molto aperto globi voluminosi e poco maneggevoli, una lunghezza maggiore delle indicate renderebbe eccessivo il peso dell'arma, e riuscirebbe difficile il caricarla e il puntarla, senza che perciò venisse sensibilmente aumentato l'effetto. I cannoni di marina, che non sono destinati a far fuoco attraverso le cannoniere di un parapetto, hanno minor lunghezza dei cannoni d'assedio o di piazza dello stesso calibro. Nelle batterie stabili che servono alla difesa delle coste s'impiegano, al contrario, i più lunghi e i più grossi pezzi per tener lontane le navi da guerra, traforarne i fianchi o i ponti, e cagionarvi maggior rovina.

Le guerre di Gustavo Adolfo, di Federico e di Napoleone segnano le grandi epoche dell'applicazione delle bocche da fuoco nelle battaglie; l'adozione degli obici allungati ad imitazione dei *liocorni* dei Russi; l'invenzione della granata alla Schrapnel, che agli effetti suoi propri accoppia quello della metraglia; l'introduzione del cannone da bombe, o *paixhans*, destinato a mutar la faccia della tattica e delle costruzioni navali; l'uso dell'esca fulminante; la sostituzione dell'affusto o cassa inglese a freccia a quello del sistema di Gribeauval, le mutazioni introdotte negli affusti e nei carri delle artiglierie d'assedio e da piazza, ecc., mostrano da un altro canto come la scienza, unita all'esperienza della guerra, abbia saputo ai di nostri progredire nel perfezionamento dell'arma dell'artiglieria.

Siccome una singolarità nella storia delle artiglierie, citeremo i tentativi fatti dagli Inglesi e dagli Svedesi per procacciarsi una nuova bocca da fuoco. All'assedio di Gibilterra (1782) gl'Inglesi immaginarono di far scavare nel vivo masso della roccia una specie di grande mortajo, che aveva 45° di elevazione, ed era destinato a lanciare grossissime pietre contro la flotta spagnuola. Si era stabilita la sua carica a 100 libbre di polvere, disposta in modo da poter dar fuoco al mortajo dalla bocca; il timore che l'azione della polvere agisse piuttosto contro le pareti dell'arme che contro il suo progetto, cagionando funesti effetti ai difensori, vietò ogni prova. Quanto agli Svedesi, alcuni scrittori militari riferiscono che, mancando di bocche da fuoco di ferro, essi ricorressero, all'assedio

di Rochstein, intrapreso nel 1623, all'espedito di scavare un mortajo nella strada coperta, per cacciare una quantità di pietre contro le opere di quella fortezza, e che riuscissero in fatti nel loro intento. L'anima di questo mortajo era formata di una botte senza fondo, sotterrata e disposta secondo una data inclinazione; al di sopra era una cassa destinata ad accogliere la polvere, e costituente, a dir così, la camera di questa bocca da fuoco. Tutto l'apparecchio era combinato in guisa, che la linea di minor resistenza si trovasse nel senso dell'asse dell'anima e della camera; il fuoco era appiccato nel modo comunemente usato per le mine, ma si mise alcune volte anche per la bocca dell'arme (Decker, *Traité élémentaire d'artillerie*). Nel 1784, al poligono d'Auxonne, in Francia, si fecero esperienze di questo genere di bocche da fuoco, dinanzi al principe di Condé, scavandole nel suolo.

Accenneremo or da ultimo ai cannoni rigati alla Lancaster, usati dagl'Inglesi con infausta prova nell'ultima guerra di Oriente, in cui questi pezzi scoppiarono, perchè il moto di traslazione e di rotazione delle palle, violentemente arrestato dalle spire delle anime, faceva sì che i progetti vi s'incagliavano; e finalmente ai nuovi cannoni rigati da 32 (24 dei Francesi), dell'illustre colonnello d'artiglieria Cavalli, i quali con 5, 10 e 15 gradi di elevazione, e 4¹/₂ 534 di carica, scagliano il progetto alle distanze di circa 2,026, 3,260 e 4,287 metri.

II. *Della materia impiegata nella fabbricazione delle bocche da fuoco.* — Le materie da impiegarsi nella fabbricazione delle artiglierie debbono riunire parecchie qualità importanti, essere cioè infusibili al grado di calore cui debbono soggiacere, insolubili negli acidi prodotti dalla combustione della polvere, non ossidabili per l'azione dell'aria e dell'umidità; altrimenti ne verrebbero alterate le dimensioni del pezzo e quindi la sua resistenza e l'esattezza del tiro; debbono essere comuni e di prezzo non molto elevato per l'economia e la facilità della provvista; debbono finalmente essere dure e tenaci per non cedere sotto la pressione e gli urti del progetto contro le pareti dell'anima, e resistere, senza spaccarsi, alla forza espansiva dei gaz che si svolgono nell'atto dell'infiammazione della carica, volendovi inoltre un certo grado di elasticità, perchè dopo ogni vibrazione possano le molecole ripigliare la loro posizione primitiva. Non v'ha metallo puro che goda di tutte queste proprietà riunite; perciò s'impiegano il bronzo ed il ferro fuso. Il rame è per se stesso assai tenace; ma è privo della necessaria durezza; combinato con una certa proporzione di stagno acquista questa proprietà e costituisce il bronzo o metallo da cannone, che comprende, generalmente, da 10 a 12 parti di stagno sopra 100 di rame; ed oggi, in Francia, 11 parti di stagno sopra 100 di rame. Per dar maggior durezza al bronzo, alcuni hanno consigliato di aumentare la proporzione dello stagno, ed alcuni altri di aggiungere una piccola quantità di zinco, di ferro o di bismuto. Le sperienze fatte a Torino nel 1770-71 parvero conchiudere in favore di una lega di 100 di rame, 11 di stagno e 6 di ottone. Alcune sperienze fatte in Francia nel 1817 diedero la preferenza ad una lega ternaria composta di metallo da cannone con 1 ¹/₂ per 100 di latta, o 3 per 100 di zinco. Ma in generale l'aumento della quantità dello stagno o l'aggiunta dello zinco o del bismuto tendono a rendere più fragile la lega. Il bronzo è abbastanza tenace ed elastico, non è alterabile dall'aria o dall'umidità, ma non è sufficientemente duro, e per questo motivo non può, generalmente parlando, reggere ad un tiro prolungato per la produzione dell'incavo orbicolare e dei martellamenti dei progetti che ne deformano l'anima. Il ferro lavorato è tenace ed elastico in grado eminente, e possiede la durezza necessaria

per servire mirabilmente alla fabbricazione delle armi da fuoco portatili, che lanciano globi di piombo; ma non è duro quanto si richiede per la fabbricazione delle bocche da fuoco, i cui progetti di ferro fuso non tarderebbero a solcarne la parete interna. I saggi fin qui fatti per la fabbricazione in grande dei cannoni di ferro lavorato si riducono ad un accozzamento di barre e di cerchi, saldati insieme ad imitazione di quanto si era praticato in sul nascere dell'artiglieria, e la molteplicità delle saldature è appunto il difetto principale di siffatto metodo, poichè le meno perfette di queste possono cedere all'azione del tiro e presentar fessure, dove si raduna la ruggine, che termina per distruggere l'aderenza delle pareti, o si alloggia il fuoco, cagione di gravissimi accidenti. Si potrebbe rimediare a questo inconveniente gettando il bronzo, come è stato proposto dal maggiore Ducros, intorno ad un'anima di ferro lavorato. Ma le sperienze non si sono mostrate favorevoli all'introduzione di un cilindro di ferro fucinato o di ferro fuso nell'anima dei pezzi. Il ferro fuso, considerato sotto il rapporto della durezza, è di molto superiore al bronzo ed al ferro, ma è meno tenace e meno elastico. La sua durezza fa sì che le bocche da fuoco resistano assai più di quelle di bronzo ad un'azione prolungata, senza deformarsi nell'anima, il che contribuisce ad aumentarne la durata e ad ottenere una maggiore esattezza di tiro; ma la poca tenacità, che rende facile lo scoppio e pericoloso l'uso dell'arma, esige che vi si supplisca con un aumento di materia che rende i pezzi troppo pesanti. Per questi motivi, il bronzo, che offre maggior resistenza, è impiegato per l'artiglieria d'assedio, e principalmente per i pezzi dell'artiglieria da campo, nei quali la leggerezza è qualità sommamente importante; e le bocche da fuoco di ferro fuso servono ad armare con minore dispendio le navi da guerra e le batterie di costa; ma si adoperano anche nell'armamento delle piazze forti, e si preservano dalla ruggine inverniciandone la superficie esterna con una materia bituminosa, spalmando a caldo con un miscuglio di nove parti di sego e di una di olio le pareti dell'anima ed il canale del focone, e turando esattamente le aperture per impedire all'aria l'accesso nell'interno del pezzo. Gli Svedesi, per l'eccellente qualità del loro ferro, hanno un'ottima artiglieria da campo di ferraccio di prima fusione. In quanto alle altre qualità di ferro che danno un prodotto meno resistente, i tentativi fatti in questi ultimi tempi per migliorare la fabbricazione di questa specie di bocche da fuoco hanno dimostrato che il ferro fuso, sottoposto ad una nuova fusione in un forno a riverbero, spogliandosi di una porzione di carbonio, e separandosi dai corpi stranieri che lo imbrattano, acquista un nuovo grado di tenacità. Le artiglierie ottenute con questo metodo, e col lento raffreddamento del getto, presentano una sufficiente resistenza, che, unita alla maggior durezza, le rende, pei motivi indicati, preferibili a quelle di bronzo; ma per la poca elasticità del ferro fuso, e soprattutto per l'ineguale distribuzione del carbonio che produce una materia inegualmente tenace, accade che alcuni pezzi resistono a prove straordinarie, mentre alcuni altri cedono sotto l'azione di deboli cariche, e scoppiano, senza che alcun indizio ne abbia annunziato la vicina rottura. La difficoltà sta pertanto, come osserva il colonnello Timmerhans, non già nel produrre bocche da fuoco di una resistenza eccessiva, ma bensì di una resistenza uniforme. Checchè ne sia, giova sperare che alcune difficoltà di esecuzione saranno finalmente superate; l'uso del ferro nella fabbricazione delle bocche da fuoco è forse destinato a preparare i più importanti progressi dell'artiglieria per le guerre avvenire.

III. *Delle forze impiegate al servizio delle bocche da fuoco.* — L'effetto delle bocche da fuoco sopra un campo di

battaglia è prodotto dalla combinazione di tre forze diverse: la forza d'uomini, la forza degli animali e la forza chimica.

È ufficio degli uomini di condurre, distribuire, caricare e sparare le bocche da fuoco. Quest'ufficio vuol essere affidato ad uomini scelti, robusti e dotati di agilità e di perspicacia; la costruzione delle batterie, il servizio delle diverse specie di bocche da fuoco nelle operazioni d'assedio e nelle fazioni campali, le grandi evoluzioni di guerra e tante altre funzioni difficili e svariate sono esercizi assai più complicati di quelli delle altre armi, e questi ultimi debbono inoltre essere ugualmente famigliari agli artiglieri, ai quali può accadere di dover fare uso del fucile o della sciabola al pari dei soldati dell'infanteria o della cavalleria; aggiungasi una perizia non comune nell'arte di condurre i carri non solo per le più cattive strade, ma attraverso tutti gli accidenti del terreno, e si vedrà che il cannoniere, assai diverso dagli altri soldati, non dee regolare i suoi movimenti colla semplice attenzione al comando, ma che rimanendo individuo senza turbare l'armonia del complesso, dee saper in mille casi diversi prendere consiglio dalla sua intelligenza e dal suo colpo d'occhio per muoversi in una sfera d'attività tutta propria. Il cannoniere non è destinato ad azzuffarsi corpo a corpo col suo avversario, nè dee pensare a combattere, ma bensì a rimanere saldo al suo posto e ad attendere con solerzia e con calma ad ogni sua incumbenza, e però moderando gl'impeti dell'impazienza o dell'ira, avrà l'alto coraggio di rimaner freddo osservatore dell'avvicinamento del nemico, e tanto più freddo quanto più crescerà il pericolo, per poter sanamente giudicare delle distanze ed assicurare l'esattezza e l'efficacia del suo tiro. Le truppe d'artiglieria, come abbiamo altrove avvertito, sono ordinate presso le principali potenze in reggimenti, e le bocche da fuoco in batterie (*vedi ARTIGLIERIA*). Le scuole reggimentarie destinate all'istruzione teorica e pratica di queste truppe forniscono al soldato i mezzi di perfezionarsi costantemente fino al termine del suo servizio, eccitano l'emulazione e ispirano ad ogni individuo il sentimento della propria importanza. Gli ufficiali, nutriti alle scienze nelle scuole speciali dell'artiglieria e del genio, e dotati di cognizioni profonde, presiedono ai molteplici rami di un servizio che abbraccia tutto il materiale dell'esercito e delle fortezze, preparano in tempo di pace i miglioramenti che debbono assicurare il successo in tempo di guerra, conservano le tradizioni e trasmettono illesa la rinomanza dell'arma.

La seconda forza, quella degli animali, e principalmente dei cavalli, è uno degli elementi essenziali della potenza dell'artiglieria. I muli servono al trasporto dell'artiglieria di montagna; i buoi sono un ajuto eccellente nelle cattive strade. Le potenze asiatiche trasportano le bocche da fuoco di piccolo calibro sul dorso degli elefanti o dei camelli. La forza dei cavalli è generalmente applicata a due usi diversi, a trascinare le bocche da fuoco e i loro attrezzi, ed a trasportare gli uomini incaricati del maneggio dei pezzi; e secondo che gli uomini seguono a piedi, o sono trasportati sui carri, o sul dorso dei cavalli, l'artiglieria prende i nomi di *artiglieria da posizione*, di *artiglieria da battaglia*, di *artiglieria volante* o *artiglieria a cavallo* (*vedi ARTIGLIERIA*). Tuttavia l'artiglieria da *posizione* è veramente quella di maggior calibro; in Francia l'artiglieria da *posizione* ha pure gli uomini seduti sui cofani; l'artiglieria da *battaglia* è quella di calibro minore, sia che possano gli uomini andar seduti sui cofani o debbano marciare a piedi. L'associazione diretta della forza dell'uomo con quella del cavallo produce i più preziosi risultati, per l'estrema rapidità colla quale permette alle boc-

che da fuoco di slanciarsi da tal punto a tal altro del campo di battaglia. All'introduzione di questa nuova potenza nelle sue armate andò il gran Federico debitore della più parte delle sue vittorie. Le bocche da fuoco, seguite da cannonieri a piedi, non sono capaci di muoversi con celerità, ma seguite da cannonieri a cavallo, diventano atte ad accompagnare la cavalleria nelle sue più rapide mosse, e questa proprietà è stata per la tattica il principio di una rivoluzione più importante di quella che al xv secolo era stata prodotta dall'apparizione delle macchine ponderose dell'antico calibro. Il dispendio eccessivo cagionato dal sistema dell'artiglieria a cavallo ne ha fatto immaginare un altro più economico, che consiste a trasportare i cannonieri sopra i cassoni e sopra i carretti delle bocche da fuoco; e benchè la velocità di queste risulti necessariamente minore, tuttavia i movimenti si eseguono colla rapidità che conviene al maggior numero dei casi, e quest'artiglieria offre il vantaggio di essere di gran lunga più mobile dell'artiglieria a piedi, senza che riesca sensibilmente più dispendiosa. Gli Inglesi hanno dato il primo esempio di quest'applicazione della forza dei cavalli, che è stata adottata da parecchie altre nazioni. La quantità dei cavalli necessari al servizio dell'artiglieria è enorme, e forma uno dei maggiori inconvenienti di quest'arma. Ogni batteria da campo, di 6 pezzi, richiede il concorso di circa 200 cavalli (vedi BATTERIA). La salvezza dei pezzi dipende da quella di questi animali, che per la fatica cui debbono soggiacere vogliono essere conservati con molta cura, cosa non sempre facile in guerra. E vuolsi inoltre notare che una batteria è tanto più esposta quanto più estesa è la superficie che presenta ai colpi del nemico. Non è tuttavia possibile di concepire una diminuzione nel numero dei cavalli impiegati al trasporto delle munizioni; ma si può sperare che ulteriori perfezionamenti, permettendo di aver bocche da fuoco e casse più leggiere, permetteranno ancora un'economia maggiore nella quantità dei cavalli, o porgeranno il mezzo di avere un'artiglieria più poderosa senz'aumento di forza motrice.

Intanto ogni pezzo ed ogni cassone dell'artiglieria da campo esige la forza di sei ad otto cavalli, affinché il sistema possa godere della mobilità necessaria, nè si potrebbe vantaggiosamente oltrepassare questo limite, perchè aumentando il numero dei cavalli ne risulta da un canto una rapida diminuzione della forza di trazione del cavallo, e riescono dall'altro più difficili i movimenti e la direzione del pezzo. La velocità impressa da questa forza motrice limitata, non potrebbe adunque produrre l'effetto richiesto, se il peso della bocca da fuoco non fosse ristretto tra certi confini. A determinare questo peso vuolsi considerare: 1° che l'artiglieria da campo debb'essere capace di percorrere i terreni più malagevoli al trotto ed anche al galoppo, e che il lavoro del cavallo diminuisce notabilmente a misura che crescono le difficoltà del terreno e la velocità del moto; 2° che in queste circostanze, ove s'impieghino sei od otto cavalli, il trasporto giornaliero non può valutarsi che a 315, od al più 350 chilogrammi nel primo caso, e nel secondo a 275 od al più a 308 chilogr. per ogni cavallo; 3° che nell'artiglieria più pesante il peso della bocca da fuoco è al peso della sua cassa o affusto come 20 a 8, e nell'artiglieria più leggiere come 20 a 11; 4° che il peso del carretto con tutti i suoi attrezzi e colle munizioni che accompagnano il pezzo può giungere a 1,000 chilogr. circa. Ciò posto, se prendiamo un pezzo del più grosso calibro da campagna tirato da otto cavalli, il lavoro di questi, espresso da $308k \times 8 = 2464k$, rappresenterà il peso totale del sistema; togliendone i 1,000 chilogrammi del carretto con i suoi accessori, rimarranno 1,464 chilogr.

per il peso totale della bocca da fuoco unita al suo affusto; e poichè il peso di questo equivale agli $\frac{8}{30}$ del peso di quella, ne segue che i 1,464 chilogr. conterranno i $\frac{28}{30}$ del peso della bocca da fuoco, e però questo peso sarà di 1,045 chilogrammi circa. Che se prendiamo ad esempio l'artiglieria più mobile tirata da sei cavalli, e riflettiamo che in questo caso il peso dell'affusto è gli $\frac{11}{30}$ di quello del pezzo, avremo $315k \times 6 = 1890k$, e togliendo i 1,000 chilogrammi del carretto, come sopra, gli 890 chilogr. rimanenti conterranno i $\frac{34}{30}$ del peso della bocca da fuoco, e però questo peso sarà di 574 chilogr. circa. Applicando la forza di sei cavalli alle bocche da fuoco che abbiamo contemplate le prime, e quella di otto cavalli alle ultime, si troverebbero i pesi di 785 e di 770 chilogr. circa. Dunque ad avere un sistema di artiglieria di campagna, capace di adempiere alla condizione della mobilità, basterà il limitare a 1,000 chilogr. il peso dei pezzi di maggior calibro, ed a 600 quello dei pezzi minori. Ora, in Francia, il cannone da 12 ridotto a 17 calibri circa di lunghezza nell'anima, e l'obice da 6 poll. allungato, pesano 885 chilogr., il cannone da 8 e l'obice da 25 libbre, nelle medesime circostanze, hanno un peso di 581 chilogr., e però, aggiungendo anche il trasporto dei cannonieri, una tale artiglieria accoppia alla potenza del calibro, che ne rende terribili gli effetti, l'agilità necessaria per muoversi, per concentrarsi e per agire rapidamente, anche indipendentemente dalle altre armi. In Piemonte, nel Belgio ed in quasi tutti gli Stati della Germania si usano i cannoni dei calibri da 12 e da 6. In Piemonte il cannone da 12 pesa 800 chilogr., e quello da 6 ne pesa 400 circa.

Applicando i medesimi ragionamenti ai cassoni che accompagnano le bocche da fuoco e ne trasportano le munizioni, sarà facile il determinarne il carico, sapendo che un cassone vuoto co' suoi attrezzi pesa 1,100 chilogr. circa. In generale il peso totale dei cassoni, ai quali vengono spesso destinati i cavalli più deboli o più stanchi della batteria, non eccede i 1,800 chilogr. circa per ciascheduno. Finalmente, nell'artiglieria d'assedio che si muove al passo sopra le grandi strade, e che non dee attraversar alcun terreno malagevole, se non momentaneamente, quando si armano le batterie delle trincee, il trasporto giornaliero del cavallo può valutarsi a 500 chilogr., ove s'impieghino otto cavalli, dal che segue che un pezzo del più grosso calibro può giungere, col suo carro, al peso di 4,000 chilogr., senza perdere la mobilità che è necessaria a questa sorta di artiglieria (vedi Timmerhans, *Essai d'un traité d'artillerie*, tom. II).

La terza forza è quella della polvere che agisce direttamente sopra il progetto. I vapori ed i gas che si svolgono per la rapida combustione di questo misto, e che per l'alta temperatura e per la loro sorprendente elasticità tendono ad occupare uno spazio immensamente grande, rispetto a quello che la materia occupava allo stato solido, trovandosi invincibilmente rattenuti da ogni verso dalle pareti dell'arma, agiscono verso la bocca, e cacciano il progetto che si oppone alla loro espansione con violenza tale, che diventa capace di abbattere, non che le file nemiche, gli ostacoli più resistenti che incontra nel suo cammino. Di questa forza ragioneremo a suo luogo. Intanto osserviamo che la polvere da fuoco è assai preziosa per gli usi della guerra, perchè racchiude gli elementi della forza più maneggevole e più trasportabile che sia finora conosciuta. Le scienze posseggono, per dir vero, un gran numero di motori diversi, quali sono i clorati e i fulminati che agiscono con energia maggiore; ma troppo pericolosi per la loro facile detonazione, non possono, come la polvere, adattarsi alle diverse condizioni del tiro nelle fazioni di guerra, e

vuolsene restringere l'uso al semplice innescoamento delle armi. Si è proposto in questi ultimi tempi di applicare all'artiglieria la forza del vapore dell'acqua; ma i tentativi fatti non hanno condotto ad alcun decisivo risultamento. L'azione del vapore nelle macchine presenta un'analogia più grande colla forza muscolare dei cavalli, che non coll'esplosione rapida e violenta della polvere da cannone. La più alta pressione prodotta dal vapore, coi processi conosciuti, non giunge a più di 50 o 60 atmosfere, mentre i gas che si strigano dalla polvere occupano istantaneamente, pel fenomeno dell'inflammazione, un volume uguale a più di 4,000 volte il loro volume primitivo, e con una forza d'espansione che, secondo la resistenza, può ascendere fino a 20 o 30,000 atmosfere. In questa proprietà risiede appunto la differenza principale tra questi due agenti. Il vapore non è un produttore di moto abbastanza energico perchè possa essere sufficiente la sua azione istantanea, e questa non potrebbe venir impiegata che a preparare certi serbatoi di forza elastica destinati ad agire successivamente sopra i proiettili; di maniera che non si dovrebbe tentare di sostituire il vapore alla polvere, ma bensì alla forza muscolare, colla quale il vapore medesimo ha una così grande analogia, la qual forza costituiva appunto l'unico principio dell'artiglieria degli antichi. Le critiche che possono farsi intorno al peso delle artiglierie non cadono se non debolmente sopra la polvere, giacchè il peso della carica agguaglia appena un terzo del peso della palla, e non giunge ad un sesto del peso della granata, con qualche aumento o diminuzione nei tiri a metraglia o di rimbalzo. La quantità immensa delle masse di ferro che vengono scagliate nelle battaglie per rompere e sconvolgere le colonne nemiche costituisce l'imbarazzo maggiore degli apprestamenti da guerra; e sebbene l'esperienza abbia dimostrato la sufficienza di 200 colpi per ogni pezzo d'artiglieria, tuttavia a trasportarli si richiedono tre cassoni per i maggiori, e due per i minori calibri, i quali, uniti ai cassoni ed ai carri impiegati al trasporto delle cartucce dell'infanteria ed a quello degli attrezzi e dei materiali necessari alle riparazioni, formano, generalmente parlando, un complesso di cinque a sei carri per ogni pezzo, o, per meglio dire, di trenta a trentasei carri al seguito di una batteria da campo, composta di sei bocche da fuoco (vedi BATTERIA). Eppure un'ora di combattimento basta a divorare questa mole enorme di ferro, di polvere e di piombo, riunita e condotta con tanta diligenza e con tanta fatica.

IV. *Dell'uso delle bocche da fuoco.* — I proiettili scagliati dalle bocche da fuoco, qualunque siasi l'angolo d'inclinazione dell'arma, o la forza della carica, o la natura del proiettile, descrivono una traiettoria curva che deriva dalla forma parabolica modificata dalla resistenza dell'aria. Ma secondo le circostanze della guerra e lo scopo del tiro, conviene dare a questa curva una maggiore o minore ampiezza, con variare la carica o l'inclinazione della bocca da fuoco. L'ampiezza maggiore si ottiene per lo più sotto un angolo compreso tra i 40 e i 44 gradi, ed allora il proiettile agisce colla sola forza di caduta, poichè rimane estinta quella d'impulsione. In ogni caso il problema del tiro si riduce a determinare, dietro la conoscenza della linea retta che unisce il punto di partenza col bersaglio, le condizioni del moto più convenienti per produrre una traiettoria che vada ad incontrare il bersaglio dato nel punto in cui essa interseca per la seconda volta questa linea retta. Trattandosi di piccole distanze, la traiettoria si confonde, per così dire, colla linea retta, ed il problema, ove non esistano ostacoli intermedi, non presenta grandi difficoltà; ma quando si dee ricorrere a una trajet-

torìa sensibilmente curva, il problema diventa, al contrario, uno dei più complicati della meccanica (vedi BALISTICA). Il tiro del cannone si eseguisce sotto un angolo d'inclinazione assai debole; l'ampiezza angolare della sua variazione non oltrepassa i 12 o 15 gradi. La maggiore o minore inclinazione dell'arma, al di sopra o al di sotto dell'orizzonte, è determinata dalla distanza a cui si trova il nemico, dagli accidenti del terreno e dalla natura del tiro, che può essere di primo slancio, radente, ficcante o di rimbalzo (vedi TIRO), non che da quella dei proiettili, che sono palle o scatole da metraglia. Le più grandi gittate utili del tiro a palla si ottengono sotto un angolo di elevazione di 6°, e sono di 1,800, 1,600 e 1,200 metri circa pei cannoni da 12, da 8 e da 4 dell'artiglieria da campo. Ma le buone gittate medie non sono che la metà di queste. In generale non si tira a distanza maggiore di 1,000^m contro l'infanteria e di 1,200 contro la cavalleria, tranne il caso in cui la natura del terreno, favorevole al rimbalzo, permetta al proiettile che lo incontra sotto un angolo di 1°, di conservare bastante efficacia fino alla distanza di 1,600 o 1,700 metri. Il tiro a palla si adopera a battere di sbieco l'artiglieria nemica per iscalcarne i pezzi; d'infilata o di sbieco le truppe le cui linee si presentano di fianco; di sbieco, di fronte o di rovescio le masse o le colonne che s'inoltrano o retrocedono. Si ricorre al tiro a metraglia contro le truppe spiegate o sparse. L'effetto di questo tiro, quando le palle hanno un diametro uguale al terzo di quello della palla, può estendersi fino a 700 od 800 metri; ma ordinariamente non s'impiega la metraglia che alla distanza di 400 o 500 metri; alla distanza di 200 metri produrrebbe un effetto poco maggiore di quello della palla. La certezza del tiro diminuisce rapidamente a misura che aumenta la distanza; vogliansi pertanto nelle battaglie calcolare scrupolosamente i colpi e risparmiare le munizioni per impiegarle a tempo opportuno, quando i proiettili sono capaci di produrre l'effetto più micidiale. Riflettendo ora che alla distanza di 800 o 900 metri una palla da cannone abbatte sei uomini in fila gli uni dietro gli altri; che a questa distanza $\frac{1}{4}$ almeno dei proiettili scagliati colpiscono il bersaglio; che alle distanze di 300 o 400 metri il terzo circa delle palle contenute nelle scatole da metraglia percuotono la fronte di un mezzo battaglione; e che l'artiglieria da campo eseguisce facilmente, ove lo esigano le circostanze, due tiri al minuto, si può concepire l'immensità della strage che una batteria di cento bocche da fuoco, come quella che da Napoleone veniva lanciata contro il centro dell'armata austriaca alla battaglia di Wagram, deve produrre nelle file nemiche alle distanze sopra indicate. Gli obici allungati non presentano la medesima esattezza di tiro dei cannoni, ma hanno il vantaggio di agire utilmente fino alla distanza di 2,000 metri, alla quale i loro proiettili, ossia le granate, producono ancora il doppio effetto della palla e della metraglia, giacchè, scoppiando, si dividono in 15 o 18 schegge. La granata alla Schrapnel, la cui cavità è ripiena di palle di piombo, è principalmente destinata a portare la metraglia a grandi distanze. Il tiro dell'obice è eccellente per gettare il disordine nella cavalleria, per battere le truppe riparate dai trinceramenti o dagli accidenti del terreno, per incendiare i villaggi, per fulminare i ridotti e le alture; i rimbalzi delle granate sono utilissimi contro le truppe in colonna o in massa. Finalmente si usano gli obici a scagliare scatole da metraglia, come i cannoni, alle distanze di 400 o 500 metri, ed al più fino 600 o 700 metri. La gittata efficace degli obici corti non si estende a più di 1,200 o 1,500 metri, e quella dell'obice da montagna a 1,100 o 1,200 metri. Il tiro a metraglia, con questi medesimi obici,

non si adopera a distanza maggiore di 200 metri (*vedi GIRTATE e PORTATE*). Uno degli inconvenienti del tiro dell'obice si è che spesso le granate non iscoppiano e producono il semplice effetto della palla; ma quando la granata urta e scoppia, nelle circostanze più favorevoli, può abbattere dodici o quindici uomini e produrre grande scompiglio, soprattutto nelle file della cavalleria. Dovremmo ora toccare di molte altre cose riguardanti l'uso e il servizio dell'artiglieria da campagna, e parlare degli effetti delle artiglierie di grosso calibro; ma così di questi come di quelle ragioneremo in parecchi articoli speciali. D'altronde, gli ufficiali d'artiglieria sanno meglio di noi che i nostri modesti articoli, ristretti in brevi confini e destinati ad ogni classe di lettori, non possono racchiudere né tutta la teoria né tutta la pratica della loro arma.

V. *Della proporzione e della combinazione delle bocche da fuoco colle altre armi.* — Il numero delle bocche da fuoco adoperate negli eserciti è andato successivamente aumentando a misura che la tattica ne ha dimostrato l'importanza. Nelle armate del XVI secolo si contava una bocca da fuoco per ogni 2,000 uomini. Nel secolo seguente le guerre di Gustavo Adolfo mostrano frequentemente un'artiglieria otto volte più numerosa. Dopo la morte di questo re i grandi capitani di que' tempi, quali furono Condé, Turenne, Montecuccoli, Wallenstein, ecc., furono unanimi nel rinunciare a un traino numeroso per rendere più mobili le loro armate; e sebbene non si seguisse alcuna regola fissa, tuttavia al principio del secolo XVIII si trova presso a poco la proporzione di una bocca da fuoco per ogni 1,000 uomini. Federico il Grande cangiò quest'uso, ed aumentando la leggerezza della sua artiglieria, tornò alle proporzioni di Gustavo Adolfo, impiegando quattro pezzi per ogni 1,000 uomini, siccome venne adottato anche da Gribenauval. Nelle guerre della rivoluzione i Francesi non ebbero che da due a tre pezzi per lo stesso numero d'uomini, mentre i Prussiani ne ebbero fino a sette. La proporzione di tre bocche da fuoco per ogni 1,000 uomini è quella che da Napoleone venne quasi costantemente conservata nella composizione delle sue armate. Nell'Alemagna egli ebbe, nel 1813, un esercito di 382,000 combattenti con 1,300 bocche da fuoco, e nel 1815, nella Sciampana, 11,000 uomini con 350 pezzi. I Prussiani, dalla battaglia di Jena in poi, non hanno oltrepassato il numero di tre o quattro bocche da fuoco per 1,000 uomini, mentre i Russi ne hanno quasi costantemente cinque, ed in alcune circostanze ne hanno portato il numero fino ad otto. Nello stato attuale dell'arte della guerra, la proporzione adottata da Napoleone può aversi per classica. Un'artiglieria troppo numerosa è un inciampo per le altre truppe, e paralizza una parte dell'armata che debbe vegliare alla sua conservazione; mentre un'artiglieria troppo debole lascia le truppe senza protezione contro il cannonamento del nemico, ed in generale senza mezzo per agire con vigore nei momenti e sopra i punti decisivi. Tuttavia non basta che un generale possa materialmente disporre di un'artiglieria poderosa, ma vuolsi soprattutto ch'ei sappia impiegarla vantaggiosamente; giacché può accadere che il generale meno fornito di artiglieria riesca, per l'abilità della sua tattica, a far agire opportunamente un maggior numero di bocche da fuoco sopra un punto determinato, e così ad opprimere colla sua superiorità effettiva la superiorità numerica dell'avversario. Napoleone ne ha dato più volte l'esempio. La proporzione delle bocche da fuoco adottata da questo gran genio di guerra conduce a quella di 10 artiglieri sopra 100 combattenti (*vedi ARMATA*), e questa quantità è di già assai forte, poichè a vincere le battaglie

non bastano le bocche da fuoco, ed in ultima analisi, a strappare la vittoria debbesi in ogni caso ricorrere alla forza del braccio. Ciò nondimeno l'artiglieria è divenuta l'elemento principale delle armate; il Gran Federico, seguendo l'impulso dato da Gustavo Adolfo alla scienza della guerra, aveva insegnato questa nuova tattica coll'applicazione delle grandi batterie, e Napoleone, che nella storia delle operazioni classiche della guerra dei Sette anni trovò una scuola aperta a tutti i grandi uomini di guerra, ebbe la gloria di giustificare quella frase caduta dalla penna di Federico, con terminare quasi tutte le sue campagne colle più sorprendenti e vigorose operazioni che possano venir eseguite colle bocche da fuoco. Un semplice perfezionamento nella mobilità e nella regolarità del servizio delle artiglierie, unito ad una distribuzione metodica di queste armi nei corpi d'armata (specie di unità strategiche di secondo ordine, composte dei diversi elementi che concorrono alla formazione dell'esercito); ecco quali furono, in quanto all'arte, le sue principali innovazioni. Il rimanente scaturiva qual lampo dal suo genio e dalle ispirazioni particolari del campo di battaglia; riunire a tempo opportuno, in un batter d'occhio, nelle migliori posizioni, senza che mai trapelasse il suo disegno, e quasi per incanto, le masse formidabili della sua artiglieria, per sorprendere il nemico e fulminare i punti più importanti del suo ordine di battaglia; lasciare, per questo concentramento delle bocche da fuoco, libero il campo alle mosse ed all'azione delle altre armi; quindi, al punto in cui si decide la vittoria, giungere colle riserve di grosso calibro, spiegate in batteria sopra i punti decisivi, per compiere la disfatta del nemico: ecco il processo e lo scopo generale de' suoi grandi concepimenti di guerra; combinazione sistematica e saviamente calcolata dei tre impeti che costituiscono la forza degli eserciti, l'impeto de' progetti, l'impeto della bajonetta e l'impeto della sciabola. Si è coll'applicazione sempre ferma, sempre esatta di questi elementi alle diverse circostanze dell'azione e ai diversi accidenti del terreno, specialmente in ciò che spetta all'artiglieria, che questo gran capitano è riuscito in tanti affrontamenti a costringere le armate nemiche a cedergli il campo. Lo studio delle sue operazioni di artiglieria, nella più parte delle sue grandi battaglie, è uno dei più istruttivi cui possa applicarsi la mente di un tattico. Le giornate di Marengo, di Friedland, di Wagram, di Smolensk, della Moskowa, di Lutzen, di Lipsia, sono, tra le altre, quelle che, per le mosse e per l'applicazione sorprendente delle bocche da fuoco, meritano di rimanere nella memoria dei tempi.

VI. *Modo di rendere inservibili le bocche da fuoco e di risarcirle.* — V'hanno più mezzi per mettere fuor di servizio le bocche da fuoco.

1° In un cannone, romperne, od anche semplicemente inclinarne gli orecchioni. In questa operazione si scalda il pezzo per ammollire alcun poco il metallo; lo si colloca poscia in modo che non posi che sugli orecchioni, e vi si lascia cader sopra, verso il mezzo, un corpo bastantemente pesante, oppure lo si batte a colpi di mazza.

2° Far scoppiare la bocca da fuoco, caricandola col doppio della consueta carica di polvere, introducendovi quindi la palla, che si stringe con biette di ferro, e appiccandovi il fuoco con una miccia di tal lunghezza e di sì lenta combustione, che conceda all'operatore il tempo di scostarsene innanzi lo scoppio. A questo processo il pezzo resiste talvolta, ma l'anima esce pur sempre dall'esplosione siffattamente danneggiata, da non poter più servire. Caricando fortemente il pezzo, coll'anima riempita di sabbia, e sparandolo sotto l'angolo di 45°, si raggiunge lo stesso fine.

3° Introdurre nell'anima del pezzo un obice od una granata, e farvela scoppiare.

Con questi mezzi il danno è irreparabile; ma se il difetto di tempo, od altre ragioni, come sarebbe la fiducia di riavere i pezzi, consigliassero di guastarli soltanto per modo da impedire il nemico di servirsene immediatamente contro a chi è costretto di abbandonarli, si ricorre allora ad altri espedienti. Uno di essi è il notissimo dell'*inchiodamento*. L'altro è di eseguire l'operazione accennata al secondo capo, senza introdurre la polvere, e però senza scoppio; questo mezzo si tenta principalmente quando la mancanza di polvere non consenta altra scelta. Il processo migliore per inchiodare un cannone consiste nel prendere un chiodo quadro d'acciajo, di cui la capocchia e l'asta siano ben temprati, e la parte inferiore ben ribollita, ficcarlo nel focone tanto che tocchi il fondo, martellarlo, indi troncarlo a livello della superficie esterna del pezzo, e ribadirne la punta a colpi di calcatore. Il chiodo vuol essere della lunghezza di 0^m,22 all'incirca, e della grossezza di tre quarti il diametro del focone. Si può compire l'operazione introducendo nel pezzo uno strato di argilla od un cilindro di legno duro di tre calibri, e in seguito una palla avviluppata di feltro e vigorosamente battuta; ma è processo troppo lungo, o per altre circostanze non eseguibile. Più lungo sarebbe l'usare una vite in luogo del chiodo d'acciajo. In mancanza di chiodi, servirsi d'una caviglia di legno; partito nondimeno infelicissimo, e da non vi avervi ricorso se non quando siano impossibili gli altri, massime ne' casi in cui l'inchiodamento abbia luogo senza simultanea introduzione della palla.

Nei guasti temporanei delle bocche da fuoco, allorché si voglia rimettere in istato di servizio un pezzo in cui siasi fissato nel fondo dell'anima, al di sopra del cartoccio, una palla, si stempera da prima con aceto od acqua calda la polvere, versando il liquido dalla parte del focone o della bocca, indi si pigia fortemente la palla con un'asta d'armamento per liberarla dalle biette o cunei di ferro (o di legno) che la tengono serrata, e se ne opera in seguito l'estrazione.

Per *ischiodare* una bocca da fuoco, se il chiodo è fatto a vite, si apre, trapanando, un nuovo focone accanto al primo; ma se non lo è, basta caricare il pezzo con carica di poco più che il terzo del peso della palla, collocar sulla polvere uno stoppaccio ben calcato e misto di polvere e di stoppini, poi una o due palle, ovvero un cilindro di legno, susseguiti da un secondo stoppaccio eguale all'altro, ma ancor più battuto di esso, dopo di che s'appicca il fuoco alla carica per la volata. Occorre non di rado sparare parecchi colpi a questa guisa prima di riuscire nell'intento di far saltare il chiodo; se l'inchiodamento è fatto a dovere non rimane assai volte altro rimedio, per risarcire il pezzo, che rimettervi il grano del focone. I Prussiani, per ischiodare le bocche da fuoco, fanno uso d'un ordigno particolare, che somiglia ad un cava-spolette di minori dimensioni. Si procura di afferrare il chiodo tra le mollette di questo stromento, e si estrae così dal focone. Sovente nondimeno siffatto espediente non riesce, perchè il chiodo, rasente alla superficie del pezzo, non offre presa; però in caso consimile sono costretti anche essi di ricorrere all'effetto dello sparo, caricando il cannone colla carica ordinaria, e mettendo il fuoco dalla bocca per mezzo d'una lunga miccia a stoppino che va fino alla polvere. In quest'operazione, se non si ottenga di far saltare intieramente il chiodo, si giunge tuttavia a smuoverlo e farlo uscire per modo dal focone, che poi sia agevole estrarlo del tutto coll'indicato ordigno.