

ANNO 1907

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

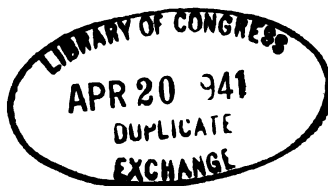
XXIV ANNATA

VOLUME IV



ENRICO VOGHERA
TIPOGrafo DELLE LL. MM. IL RE E LA REGINA

Roma, 1907



Library of Congress
By transfer from
War Department
OCT 15 1940

LE ESERCITAZIONI DI TIRO DELL'ARTIGLIERIA IN APERTA CAMPAGNA

Anche per le esercitazioni di tiro in campo aperto accadde, come per altre innovazioni, che nel campo teorico gli ideatori del sistema ne prevedessero un'applicazione estesissima, alla quale però in principio si opposero grandi difficoltà, alcune delle quali non poterono ancora essere del tutto superate. È questa la ragione per cui, sebbene sia ormai oltrepassato il periodo dei primi tentativi, siamo ancora lungi dall'aver attuato questo sistema di tiro in tutta la sua estensione, e neppure mancano persone che ancora siano dubbiose sulla opportunità pratica di esso.

Le obiezioni principali che si fanno alle esercitazioni di tiro dell'artiglieria in campo aperto si possono ridurre alle seguenti: 1° l'impossibilità di eseguire il tiro a puntamento indiretto, che sarà quello più comunemente usato nelle future guerre; 2° l'impossibilità di eseguire il tiro a proietto in unione con le altre armi, il quale sarebbe appunto lo scopo ultimo che si prefiggevano gli ideatori di questo genere di esercitazioni; 3° la difficoltà di trovare un terreno adatto che presenti svariate ed opportune posizioni idonee ad un concreto e razionale sviluppo di un'azione tattica; 4° la spesa eccessiva.

Rispondiamo subito a quest'ultima obiezione, che potrebbe costituire una questione pregiudiziale di tutto il sistema. Pur riconoscendo che il famoso aforisma del Montecuccoli, « essere per la guerra necessari denari, denari e denari » si debba applicare anche alla finta guerra ed alle esercitazioni in tempo di pace, bisogna però ritenere che, almeno in questo

caso, il diavolo non è poi tanto brutto come lo si dipinge, giacchè non sarà difficile trovare dei terreni che, mentre per la loro configurazione si prestano alle esercitazioni di tiro, per le loro condizioni di cultura ed intensità di caseggiati non necessitano il pagamento di indennizzi eccessivi; e a diminuire l'entità di essi potrà contribuire molto, a nostro credere, la semplificazione dei metodi di accertamento dei danni, e la liquidazione loro, eseguita direttamente dai reggimenti, analogamente a quanto già praticano le truppe alpine.

Questa nostra opinione si è manifestata in pratica fondata, cosicchè per esempio le esercitazioni di cui in seguito sarà dato il resoconto, insieme con altre esercitazioni di singole batterie eseguite in territorio di Tregnago (1) e di cui per brevità non parliamo, diedero luogo ad una liquidazione di danni corrispondente ad una somma di lire mille, di molto inferiore alla spesa che si incontrava negli ordinari poligoni.

Rispetto alle altre obiezioni sarà opportuno ricordare anzitutto che le esercitazioni in tempo di pace non possono necessariamente svolgersi nelle identiche condizioni della guerra, e che quindi bisognerà accontentarsi di avvicinarsi il più possibile a queste ultime, pur avendo la certezza di restarne ancora distanti. Il che premesso, noi non esitiamo ad ammettere che fino ad ora non tutte le applicazioni previste del nuovo sistema si sono potute realizzare, così quella del tiro collettivo delle varie armi, al quale proposito noi rimandiamo a quanto scrivemmo su questo argomento in un nostro precedente lavoro, comparso sulla *Rivista militare italiana* (2); e ci limitiamo solo ad aggiungere che quanto fino ad ora non si è potuto fare, si potrà effettuare in un tempo prossimo, quando il nuovo sistema sarà divenuto di uso così comune che, in seguito ad una pratica di vari anni non presenterà più alcuna incognita e sarà divenuto tanto

(1) Tregnago trovasi a circa 27 km da Verona, a N. E. di tale città, nella vallata d'Illasi.

(2) Dispensa I, gennaio 1907, pag. 18.

familiare a tutti, da non temere più alcuna spiacevole sorpresa (1).

D'altronde occorre notare che la cooperazione effettiva della fanteria e della cavalleria non è essenziale, e che il sistema si dimostra utile anche quando non si giunga alle sue ultime conseguenze. Rispetto poi alla difficoltà di trovare un terreno adatto, le condizioni di cultura del nostro paese sono tali da offrire quasi ovunque località che, pur presentando un terreno accidentato, non sono coltivate a cultura così intensiva da accrescere di troppo le spese per indennità. D'altra parte, anche se non si avesse disponibile una zona straordinariamente estesa e di configurazione molto svariata, le esercitazioni risulteranno ugualmente proficue, quando si sappiano utilizzare le posizioni di cui si potrà disporre.

Rimane unica obiezione quella dell'impossibilità di eseguire il tiro a puntamento indiretto, obiezione che a prima vista pare assai grave. Si dice infatti: il vantaggio che il tiro in campo aperto presenta, rispetto a quello eseguito nei poligoni, è di poterlo effettuare nelle condizioni della battaglia vera, ma mentre in questa sarebbe regola l'impiego del tiro a puntamento indiretto, esso viene ad esser reso impossibile per il timore di eventuali errori, che potrebbero tornare fatali per le persone e per gli averi: quindi il principale vantaggio del nuovo sistema sarebbe illusorio ed impossibile a conseguirsi. Al che si può rispondere, in primo luogo, che presso alcuni reggimenti il tiro a puntamento indiretto si è già eseguito senza inconvenienti; in seguito notiamo che gli apparecchi perfezionati ora adottati dalle varie potenze ne rendono l'esecuzione molto meno difficile e di effetto certo. Ma anche ammessa la maggiore difficoltà di questo genere di tiro, raddoppiando la vigilanza, la previdenza e l'attenzione, sarà facile evitare gli errori; tanto

(1) Giova ricordare a questo proposito che in Germania si eseguono da molti anni esercitazioni di tiro colle tre armi, impiegando munizioni da guerra. Una esercitazione di tal genere, svolta da truppe del XIV corpo d'armata tedesco, fu descritta in questa *Rivista* (anno 1902, volume IV, pag. 441).

più che il direttore delle esercitazioni, esattamente al corrente delle condizioni precise in cui il fuoco si deve effettuare, avrà modo di intervenire a tempo opportuno per impedire sbagli che potrebbero riuscire fatali. Infine, pur restando nelle vere condizioni del combattimento, il comandante della batteria avrà la possibilità di accertarsi delle circostanze in cui il tiro deve effettuarsi e del relativo risultato, valendosi di opportuni osservatorii collegati colla batteria mediante il telefono, come praticarono su larga scala i Giapponesi nell'ultima guerra.

Ciò premesso, ci sembra che anche gli ultimi dubbi tuttora rimasti, sull'opportunità e la possibilità del nuovo modo di eseguire i tiri dell'artiglieria in campo aperto, siano dileguati, e ci anima perciò il pensiero che detto sistema convenientemente generalizzato darà ottimi frutti nell'ammaestramento tattico-tecnico del personale d'artiglieria da campagna.

Ed ora esporremo l'operato dell'8° reggimento nell'ultimo periodo della scuola di tiro del decorso anno, non senza osservare però che, in ciò fare, siamo guidati da un solo scopo: quello cioè di rendere maggiormente familiare il nuovo sistema, così da facilitarne ognor più l'applicazione, e ci auguriamo che altri, con maggior competenza e con più estesa copia di materiali, possa contribuire meglio di noi a questo scopo.

Feci quod potui faciant meliora potentes.

Esercitazioni di tiro eseguite dall'8° reggimento artiglieria

Il Terreno (1).

Il terreno dove si svolsero le esercitazioni di tiro di brigata e di gruppo comprende tutto il vasto altipiano di Asiago e parte delle alture che lo limitano al nord e al sud.

(1) Vanno uniti al presente studio cinque schizzi: l'uno alla scala di 1 a 100 000 allo scopo di dare un'idea generale della regione, gli altri

Nella sua parte occidentale l'altipiano è attraversato dalla profonda e diruta spaccatura della Val d'Assa, che rende il terreno difficilmente percorribile alla fanteria ed assolutamente impraticabile alle armi a cavallo, all'infuori dell'unica strada che da Canove per Roana e Rotzo scende poi in val d'Astico. Questa strada attraversa l'Assa sopra un ponte di recente costruzione.

Al nord dell'altipiano si elevano le rocciose alture dei Sette Comuni, coperte da fitti ed alti boschi di abete; alture che raggiungono i 2000 *m* al M. Verma. Dal nord due sole strade importanti fanno capo all'altipiano; quella che dal colle di Lavarone, attraversando il confine all'osteria del Termine, per la Val d'Assa scende a Camporovere, ed un'altra, di minore importanza, ma anch'essa quasi per intero percorribile dai reparti delle tre armi, che si distacca dall'osteria del Termine e costeggiando le alture di Bosco Sette (1638), M. Ongaro (1667), cima Civello (1705), cima Campolongo (1710) scende a Rotzo.

Nella sua parte orientale il terreno presenta l'aspetto di una vasta conca a cui fanno corona al nord le rocciose cime dei Sette Comuni già ricordate, ed al sud le meno ripide e meno elevate alture — ma pure coperte da fitti boschi — di M. Lemerle (1234), M. Kaberlaba (1222), M. Sprunch (1302), cima Echer (1368), a cui stanno davanti, come un bastione avanzato, le brulle alture di M. Sisemol (1244) e M. Pennar (1127). In questo tratto la regione è percorsa dalla rotabile Asiago-Gallio-Foza, che la divide in due settori ben distinti: quello a nord prativo e leggermente ondulato, in parte del tutto scoperto ed in parte coltivato a fitto bosco sempre però percorribile da artiglieria campale; quello a sud costituito da successive ondulazioni che

alla scala di 1 a 25 000 per poter seguire i particolari dello svolgimento delle singole azioni tattiche. In queste ultime, oltre alle posizioni occupate dalle batterie, trovansi pure segnate quelle occupate dalle truppe (supposte) di fanteria e che, nelle singole manovre, vennero rappresentate da apposite bandiere.

montano da Asiago (998) verso M. Pennar e M. Sisemol, e percorribile per le strade Asiago-Zocchi-Bertigo, Asiago-Pennar, Capitello Pennar - Bertigo - Gallio. Il torrente Ghel-pach attraversa la zona da est ad ovest senza costituire un ostacolo a movimenti di truppe.

Il Tema.

Il supposto generale che doveva inquadrare le operazioni delle batterie era il seguente:

« Un'armata proveniente da nord per le due strade di Pian delle Fugazze e Val Sugana tende a sboccare nella pianura veneta.

« Un'armata del sud si oppone all'avanzata dell'avversario ».

Il partito nord (rappresentato) dispone di due divisioni e di un gruppo alpino.

Varcato il confine ad Osteria del Termine, la colonna principale (2 divisioni) procede per la strada di Val d'Assa, mentre il gruppo alpino con due batterie per la strada Casare di Campovecchio è diretto a Rotzo. Vinte le prime resistenze del nemico le due colonne occupano la fronte Rotzo-M. Catze ed intendono procedere nel piano.

Il partito sud (bersagli) si dispone a difesa, e concentra i maggiori sforzi sulle posizioni di M. Barco, M. Kaberlaba, Capitello Pennar, M. Sisemol.

L'azione tattica, che in realtà sarebbe stata svolta contemporaneamente, per ovvie ragioni di opportunità venne suddivisa in quattro distinte giornate, come segue:

1° giorno (16 luglio). — Azione della 1^a divisione e di una brigata d'artiglieria di tre batterie da Canove verso M. Kaberlaba.

2° giorno (17 luglio). — Azione della 2^a divisione e di una brigata d'artiglieria (3 batterie) da Camporovere e Rodighieri verso M. Sisemol.

3° giorno (19 luglio). — Azione del gruppo alpino con due batterie da Rotzo verso Val del Barco.

4° giorno (20 luglio). — Azione delle due brigate di fanteria della 2ª divisione e del gruppo divisionale d'artiglieria (5 batterie) da Rendela verso M. Sisemol.

* *

1° giorno di tiro.

Situazione al mattino del 16 luglio. — La 1ª divisione del partito nord da Roana inizia la marcia di avvicinamento su Canove.

Il partito sud occupa le alture di M. Kaberlaba.

Ordine. Al comando della 1ª divisione, a Roana.

« M. Interrotto, 15 luglio, ore 20.

« Domattina all'alba il corpo d'armata muoverà all'attacco delle posizioni nemiche. La 2ª divisione agirà sulla fronte Capitello Pennar-M. Sisemol. La 1ª divisione avrà per obiettivo M. Kaberlaba.

« Il comandante del corpo d'armata

« »

In relazione a tale ordine il comandante della 1ª divisione emana le seguenti disposizioni alle truppe dipendenti:

« Roana, 15 luglio, ore 22.

« Per procedere nella valle dell'Astico, le truppe della 1ª divisione attaccheranno domattina le posizioni di M. Kaberlaba. La 1ª brigata di fanteria seguirà la direttrice Canove-Roncalto, la 2ª brigata la direttrice Stella-Cunico. Il 4° reggimento rimarrà a disposizione del comando di divisione. La 1ª brigata di artiglieria appoggerà il movimento.

« La 2ª divisione agirà a sinistra della 1ª, verso il M. Sisemol ».

La brigata d'artiglieria (1ª del reggimento, organicamente costituita di tre batterie) nello svolgimento dell'azione tattica di tiro, dà luogo alle seguenti fasi:

1ª fase. — Le tre batterie si incolonnano per la strada che conduce all'obiettivo fissato; giunte a Canove sostano.

La 1^a e la 2^a prendono posizione nei pressi di Stella, la 3^a, in agguato, studia la zona che le è stata assegnata, procedendo all'inquadramento del terreno.

2^a fase. — Fanteria avversaria scende dal M. Kaberlaba, dirigendosi a Cunico; una batteria nemica ha aperto il fuoco contro le nostre posizioni. La 1^a batteria prende a battere la fanteria avversaria e la 2^a agisce quale contro-batteria.

3^a fase. — Entra in azione una seconda batteria nemica, la quale col suo fuoco ostacola l'avanzata delle nostre truppe. La 3^a batteria, coi dati ottenuti dall'inquadramento, apre il fuoco contro di essa.

4^a fase. — Il comandante della divisione reputa opportuno l'intervento del reggimento di fanteria rimasto in riserva. Manda perciò ad esso il seguente ordine:

« Il 4° reggimento si diriga a Zingherella unitamente alla 1^a batteria, collo scopo di minacciare il fianco avversario e permettere all'artiglieria un'azione più efficace e decisiva contro il nemico ».

In base a tale ordine la 1^a batteria rimette gli avantreni e si appresta a far fuoco dalle alture di Zingherella per sostenere il movimento di fianco del 4° reggimento (1).

* * *

2° giorno di tiro.

Situazione. — Una divisione del partito nord è giunta la sera del 16 a sud di M. Catze.

Alla sera stessa il nemico si è rafforzato sulle alture di M. Sisemol e Pennar.

Ordine al comandante della 2^a divisione, a Bosco.

« Monte Interrotto, 16 luglio, ore 20.

« Domattina il corpo d'armata muoverà all'attacco delle posizioni nemiche. La 2^a divisione agirà sulla fronte Capi-

(1) Tale fase venne simulata.

tello Pennar - M. Sisemol. La 1^a divisione avrà per obiettivo il M. Kaberlaba.

« Il comandante del corpo d'armata

« »

In relazione a tale ordine il comandante della 2^a divisione emana le seguenti disposizioni:

« Bosco, 16 luglio, ore 22.

« Domattina le truppe della divisione attaccheranno le posizioni di Capitello Pennar e Sisemol.

« La prima brigata fanteria per la direttrice: Villa Rossi-Roncalto punterà sul M. Sisemol, la 2^a brigata per la direttrice Rodighieri-Rendela-Zocchi punterà sul M. Pennar. Le batterie della 3^a brigata d'artiglieria concorreranno all'azione prendendo opportune posizioni nei pressi di Rendela ».

In questa giornata si svolgono le seguenti fasi:

1^a fase. — Le tre batterie, per tre differenti strade e tenendosi al coperto, occupano le posizioni prescelte a sud-est di Ebbene, e procedono all'inquadramento del terreno nella zona a ciascuna di esse assegnata.

2^a fase. — L'artiglieria avversaria si è svelata aprendo il fuoco con due batterie contro il margine del bosco di Villa Rossi, da dove le nostre fanterie stanno sbucando. Due batterie della brigata (6^a e 7^a) agiscono quali contro-batterie.

3^a fase. — Numerose schiere di fanteria nemica hanno aperto fuoco efficace contro le nostre truppe dalle posizioni di M. Sisemol e contemporaneamente una terza batteria avversaria, smascheratasi sulla stessa altura, ha aperto il fuoco sulla nostra artiglieria.

In base a tali circostanze le due batterie, che prima controbattévano l'artiglieria nemica, concentrano il tiro sulla fanteria, mentre l'altra batteria (8^a) eseguisce il tiro contro la nuova batteria avversaria.

4ª fase. — Siccome le nostre schiere muovono all'assalto, viene concentrato il fuoco sul punto d'irruzione colle due batterie di destra (7ª e 8ª), mentre la batteria di sinistra (6ª) si porta ad occupare una posizione più ravvicinata, per essere in grado di avere maggiore efficacia di fuoco sul nemico e di sostenere l'assalto.

*
* *

3º giorno di tiro.

Situazione. — Un gruppo alpino del partito nord (due reggimenti con due batterie d'artiglieria) è giunto la sera del 18 a Roccolo Medici sulla strada di Casare di Campovecchio-Rotzo.

Il partito sud occupa le alture a sud di Russi.

Ordine al comando del gruppo alpino, a Roccolo Medici.

« Monte Interrotto, 18 luglio, ore 21.

« Mentre le truppe del corpo d'armata si dirigono per la strada di Val d'Assa, il gruppo alpino domattina all'alba procederà verso Rotzo, col mandato di prevenire il nemico a M. Sculazzon, per sostenere l'azione della 1ª divisione che da Campoverve si dirige a Canove.

« Il comandante del corpo d'armata

« ».

Il comandante del gruppo alpino emana le seguenti disposizioni:

« Roccolo Medici, 18 luglio, ore 24.

« Domattina all'alba i due reggimenti alpini procederanno verso M. Sculazzon, allo scopo di prevenire il nemico nell'occupazione di tale località. Essi procederanno in un'unica colonna (1) per il sentiero che si distacca ad ovest di Valle verso C. Tondello, puntando sull'obiettivo fissato.

(1) Si dovette rinunciare alla mulattiera Rotzo-Croce Sabause, perchè impraticabile.

« La brigata d'artiglieria da Rotzo sceglierà posizione opportuna per secondare il movimento del gruppo alpino ».

La 2ª brigata d'artiglieria, organicamente costituita da due batterie (4ª e 5ª), per compiere il mandato affidatole, svolge l'azione in quattro fasi:

1ª fase. — La brigata avanza dalla posizione di attesa in vicinanza di Roccolo Medici e si dispone in batteria sulle pendici ad ovest di Rotzo, aprendo subito il fuoco con una batteria contro fanteria nemica segnalata sulle falde di Val di Barco fra Casare Onari e Mosca.

2ª fase. — Una batteria avversaria, dalle alture di Russi, ha aperto il fuoco sulla nostra artiglieria ed è controbatuta dall'altra batteria della brigata.

3ª fase. — Una seconda batteria nemica si smaschera in prossimità dell'altra, e con fuoco micidiale infligge gravi perdite alle nostre truppe. In conseguenza la batteria, che era impegnata contro la fanteria avversaria, prende a battere questa nuova batteria.

4ª fase. — Nuove e numerose schiere nemiche si addensano sulle alture ad ovest di Russi e nella sottostante valle di Barco, ostacolando seriamente la nostra avanzata.

Le due batterie con fuoco a serie battono la zona occupata dalle truppe avversarie.

*
**

4º giorno di tiro.

Situazione. — Il partito sud resiste tuttora sul Sisemol, ove ha ricevuto notevoli rinforzi, cede invece a Capitello Pennar.

Il partito nord concentra i suoi sforzi contro le posizioni di Sisemol.

Ordine del comando della 2ª divisione alle truppe dipendenti.

« Rodighieri, 20 luglio, ore 10.

« Il nemico ha ceduto al M. Pennar ed offre tuttora tenace resistenza al M. Sisemol.

« Le truppe della 2ª divisione muoveranno nuovamente all'attacco di tale località.

« La 1^a brigata di fanteria seguirà la direttrice già stabilita precedentemente; la 2^a brigata, tenendo poche truppe a fronteggiare l'avversario al M. Pennar, appoggerà l'azione della 1^a brigata contro il M. Sisemol, agendo sul fianco destro avversario.

« L'intero gruppo d'artiglieria divisionale concorrerà all'attacco concentrando il tiro delle cinque batterie sul M. Sisemol ».

In questa giornata si svolge un'esercitazione di tiro di gruppo, facendo agire due brigate di batterie, delle quali una (la 3^a) è rappresentata dalle sue tre batterie organiche (6^a, 7^a e 8^a), l'altra (la 2^a) ha una batteria effettivamente rappresentata (4^a) e l'altra coi soli quadri.

Hanno luogo le fasi seguenti:

1^a fase. — Le due brigate di batterie si portano in posizione di sorveglianza nella località ad ognuna di esse assegnata sulle alture a nord della strada Asiago-Gallio a nord-ovest di Rendela.

L'avversario all'inizio dell'azione trovasi in posizione con quattro batterie sulle falde del M. Sisemol, mentre fitte catene di fanteria avanzano verso il piano.

La 3^a brigata prende a bersaglio le tre batterie di sinistra, la 2^a la batteria di destra.

2^a fase. — La fanteria nemica ha aperto il fuoco su tutta la fronte, e contro di essa eseguisce il tiro una batteria di ciascuna brigata.

3^a fase. — Altre truppe di fanteria nemica si schierano nei pressi di Roncalto a rincalzo delle linee già impegnate. Il gruppo d'artiglieria concentra il fuoco di quattro batterie sulla fanteria avversaria, tenendone una a controbattere l'artiglieria avversaria, già fortemente scossa dal tiro precedente.

4^a fase. — Nonostante il vivo fuoco d'artiglieria il nemico offre ancora resistenza ed ostacola l'ulteriore avanzata delle nostre truppe.

MPAGNA.



2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

2

RIA IN APER



ERI

z
U
100%

sta

cento

cento

cento

cento

cento

cento

cento

cento

cento

ERIA IN A



L'artiglieria dell'attacco, per essere in grado di ottenere maggiori effetti sul nemico, avanza per scaglioni di brigata, recandosi ad occupare successivamente le posizioni di Villa Rossi (3^a brigata) e della borgata Zocchi (2^a brigata).

5^a fase. — Avendo il comando delle truppe comunicato che lo sforzo principale dell'attacco è diretto sopra Roncalto, tutte le batterie del gruppo concentrano il fuoco a serie su tale punto.

GUGLIELMO LANG

colonnello d'artiglieria.

L'IMPIEGO DELLE ARTIGLIERIE D'ASSEDIO NELLE ZONE MONTANE E LA PREPARAZIONE DEL TIRO (1)

Il fascicolo di marzo u. s., di questa *Rivista*, contiene uno studio del capitano di stato maggiore Ottolenghi, avente per soggetto: *Le nuove tendenze della tattica assidionale ed il tiro preparato nelle piazze forti*, col quale studio viene data risposta alle osservazioni che, in un articolo pure pubblicato su questa *Rivista* (2), io feci a proposito di talune affermazioni concernenti l'organizzazione del tiro preparato contenute in un precedente lavoro dello stesso autore.

La grande importanza dell'argomento trattato dal mio egregio collega mi permette di sperare che mi saranno concesse dai benigni lettori, almeno le attenuanti, nella *reprise* che, in queste poche pagine, farò della discussione già svoltasi sulla *Rivista*.

Due principali questioni sono prese in esame nello studio dell'A.: la prima costituita dalle *nuove tendenze della tattica assidionale*; la seconda dalla *ragione d'essere e dalla utilità della preparazione del tiro della difesa*.

Sull'una e sull'altra questione il capitano Ottolenghi esprime le proprie idee che — egli afferma — sono in armonia con le « nuove teorie che si fanno strada » sull'impiego delle artiglierie d'assedio, ed a queste idee egli contrappone le mie, che sarebbero quelle di un « combattente ad oltranza » contro le prime.

(1) Col presente articolo consideriamo chiusa la discussione nella *Rivista* su questo importante argomento, sul quale i due egregi A., che con tanta competenza se ne occuparono, espressero già esaurientemente il loro pensiero.

N. d. D.

(2) *Il tiro preparato nelle piazze di montagna*; anno 1906, vol. III, pag. 331.

Quali siano queste teorie battezzate nuove e quali siano le « teorie vecchie », delle quali mi sarei fatto patrocinatore, cercherò di esporre qui con la maggiore brevità e, per quanto mi sarà possibile, colla maggior precisione.

A. — L'impiego dell'artiglieria.

Le principali affermazioni relative all'impiego delle artiglierie di medio calibro, contenute nello studio del capitano Ottolenghi, sono quelle sotto indicate, alle quali farò seguire un breve commento.

Mi è però necessario premettere un'osservazione.

L'egregio A., nell'esporre le proprie idee circa l'argomento in discussione, dice — fra altro — che le considerazioni da lui fatte si riferiscono alla « *guerra d'assedio in generale* », mentre io, nello scritto al quale l'A. risponde, mi sono solo occupato della « *guerra di montagna* » ed aggiunge: « ma appunto perciò io discordo del tutto da lui, perchè ritengo che non vi siano due arti militari, una delle quali valga per le operazioni in pianura ed una per quelle di montagna, non essendo queste e non potendo essere altro che un particolare di quelle ».

Francamente non posso riescire a comprendere questa affermata « discordia » fra noi, per il fatto che nel mio studio (attenendomi strettamente allo scopo di esso, indicato nel titolo: *Il tiro preparato nelle piazze di montagna*) io mi sia limitato a considerare il solo impiego delle artiglierie di medio calibro nello speciale terreno alpinò. Ho forse detto, per questo, che vi siano « due arti militari », una delle quali valevole per le operazioni in pianura e l'altra per le operazioni in montagna? Non certamente due arti militari ma, non meno certamente, due tipi diversi di organizzazione difensiva e due diversi tipi d'impiego dell'artiglieria della difesa di una piazza — della sola artiglieria stata da me considerata — sono quelli rappresentati dai due casi di: piazze giacenti in terreno montano (per noi, gli sbarramenti)

e piazze giacenti in terreni piani o pianeggianti, e ciò per le evidenti principali ragioni di:

configurazione diversissima delle due specie di terreno d'operazione;

rete stradale esistente in differentissima misura nei due tipi di terreno;

difficoltà grandemente diverse per la costruzione delle comunicazioni d'accesso alle stabilite postazioni delle batterie;

differenze notevolissime nel numero delle località atte all'impianto di batterie di medio calibro, numero pressochè illimitato nei terreni piani o pianeggianti e, per contro, molto limitato, e non infrequentemente limitatissimo, nei terreni alpini.

Consegue da tutto ciò che, pur restando immutati i principi fondamentali dell'arte militare, l'applicazione di essi, per ciò che concerne l'impiego dell'artiglieria di medio calibro, deve piegarsi nei due casi ad esigenze ed a situazioni differentissime, e può quindi essere fissata con norme distinte non altrimenti di quanto accade per l'impiego dell'artiglieria da campagna e, più ancora, per la cavalleria (1).

(1) Una pubblicazione del grande stato maggiore tedesco (4° fasc. degli *Studi di storia e di tattica* - Berlino 1905) tratta delle *fortezze nelle guerre napoleoniche e nei tempi moderni* (*Die Festung in den Kriegen Napoleons und der Neuzeit*). Lo stato maggiore tedesco che, modificando grandemente le proprie idee espresse in tempi non lontani, attribuisce ora la maggiore importanza alle piazze forti, esprime parere sfavorevole alla costruzione di forti di sbarramento in terreno pianeggiante o collinoso. Aggiunge però: « I forti di sbarramento furono utilissimi in passato nei terreni di alta montagna Essi renderanno gli stessi servizi nell'avvenire dovunque le condizioni topografiche non permetteranno all'attaccante di aggirarli, nè di spiegare contro essi una superiorità d'artiglieria ». Ecco un caso speciale di organizzazione difensiva, il caso cioè dei nostri sbarramenti alpini accennato nel mio breve lavoro, pel quale l'impiego dell'artiglieria di medio calibro dell'attacco e della difesa deve avere, per necessità imposte dal terreno, svolgimento molto diverso da quello preconizzato per l'attacco e la difesa delle rimanenti piazze terrestri. Di questa opinione però sembra non essere il capitano Ottolenghi quando scrive: « Ricercai in qual modo l'artiglieria dovrebbe venir adoperata, perchè potesse corrispondere alle nuove teorie riguardanti la difesa delle piazze forti senza distinzioni . . . ».

Detto ciò veniamo senz'altro all'argomento che ci occupa.

*
**

Scrive l'Ottolenghi:

« la tattica assidionale dovrà tendere a ridurre gli assedi ad un complesso di battaglie campali combattute in condizioni particolari: dovrà procurare di imprimere alle operazioni assidionali un carattere eminentemente attivo »

« Il tiro preparato ostacola il rapido progredire dei nuovi sistemi e delle idee nuove, che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti, impiegate in posizioni che il più delle volte non si potranno scegliere che al momento del bisogno ed in seguito alle operazioni dell'avversario »

« Un difensore il quale intenda seriamente lottare e non sia disposto a cedere le armi sin dal primo inizio delle operazioni, ... non deve rimanersene aspettando l'attacco, dietro al riparo, sotto le coperture, ma deve invece uscirne e cercare di imprimere alle proprie forze una quantità di moto che sia, quanto più è possibile, eguale a quella del nemico . »

« le fortificazioni debbono essere non un rifugio ed un riparo per chi le difende, ma soltanto un appoggio; ed i forti che le costituiscono, già prima capisaldi della difesa, debbono diventare soltanto i fiancheggiatori degli intervalli, dove si svolgerà la vera lotta e dove si vedranno sorgere numerose batterie »

« Io contavo di spingere le artiglierie di riserva non solo, ma anche quelle delle opere, in posizioni avanzate, specie nei primi momenti dell'assedio (1).

(1) L'A. chiarisce in una nota che per artiglierie delle opere egli intende quelle incavalcate sugli affusti ordinari d'assedio e da difesa, ed aggiunge: « sicuro! anche da difesa ». Ma tutto questo va applicato anche agli sbarramenti alpini, compreso il trasporto degli affusti da difesa e dei relativi sottaffusti? Fatta astrazione dalle difficoltà che presenterebbero i traini di questi ultimi materiali, per i quali mancano gli occorrenti veicoli per trainarli, è da osservare che la quasi totalità degli affusti da difesa delle opere permanenti è installata su paiuoli di muratura, che, fra altro, non potrebbero essere impiegati sulle piazzuole di terra delle batterie occasionali nelle posizioni avanzate accennate dall'Ottolenghi. In qual modo adunque si installerebbero gli affusti da difesa in queste batterie? Assegnando forse alle artiglierie delle opere incavalcate su tali af-

« è, o non è vero che se le nuove teorie sulla tattica assidionale (che autori della competenza di un Rocchi, di uno Schumann, di un Mougin, di un von Leithner, di uno Schott, di un Lo Forte, di un Welitscko, per tacere di tanti altri, caldamente propugnano) sempre più si vanno facendo strada, per modo che non è forse lontano il loro trionfo, l'attacco e la difesa delle opere di fortificazione dovranno svolgersi in modo ben diverso da quello rigido, schematico, scolastico, in base al quale è stato predisposto l'odierno tiro preparato? E in caso affermativo la laboriosa organizzazione del tempo di pace non rappresenterà in moltissimi casi un lavoro inutile, cui converrà rinunciare al momento del bisogno per forza ineluttabile di cose?

« La risposta a tutte queste domande non può essere dubbia per parte di chi sottoscrive alle nuove idee. Ben diversa per contro sarà la risposta di chi, con lo scrittore dell'articolo che discuto, voglia ancora ritenere i difensori di una piazza forte legati alle opere permanenti, per la ragione che esse sono state costruite « nelle posizioni più acconce per raggiungere, nel miglior modo, gli obbiettivi assegnati ad esse » — (*parole mie*) — di chi reputi che quelle opere debbano considerarsi ottime a motivo del fatto che « per costruire forti e batterie permanenti nella zona alpina al di qua ed al di là della frontiera si sono spese recentemente, e si spendono tuttora, ingenti somme » — (*parole mie*) — (1).

fusti una dotazione di paiuoli di riserva per il loro eventuale impiego in postazioni occasionali esterne? Nessun artigliere, certamente, darebbe risposta affermativa a questa domanda. Quando sia ammessa la eventualità di impiegare in postazioni esterne, vicine o lontane, artiglierie delle opere incavalcate su affusti da difesa, non vi è che un mezzo per rendere possibile tale impiego, quello già da me propugnato anni sono: assegnare alle singole piazze una conveniente dotazione di affusti d'assedio di riserva. (*Questioni relative all'organizzazione difensiva degli sbarramenti alpini. - Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. III, pag. 109). Questa è la vera e sola soluzione pratica della questione.

(1) Concetti questi — prosegue l'A. — che potrebbero condurre a sostenere, per logica deduzione, che le opere costruite cinquant'anni fa debbano tuttora giudicarsi ottime, visto e considerato che nei tempi in cui vennero erette si spesero all'uopo somme ingentissime. Pure nessuno, io credo, si sentirebbe di difendere una tale causa ».

Nessun dubbio certamente circa quest'ultima affermazione. Molti e fondati dubbi invece sopra quella che precede, quando la « logica deduzione » scaturisca, non dalla frammentaria citazione delle mie parole statane fatta, ma dai miei concetti integralmente riferiti. Dopo di aver detto essere « più che noto a tutti coloro che conoscono il terreno di tutti i nostri sbarramenti, che le ottime, od anche soltanto buone po-

*
* *

Dal complesso delle affermazioni del capitano Ottolenghi sopra riportate, parmi si possa indurre che le nuove teorie sulla tattica assidionale applicabili alle piazze forti in ge-

stazioni per le artiglierie di medio calibro della difesa, sono in qualsiasi sbarramento in numero assai limitato e non infrequentemente limitatissimo » ho aggiunto: « *se l'organizzazione dello sbarramento X* (costituito da 4 opere permanenti e 4 batterie occasionali) *risponde alla necessità della difesa* » — (e non mi pare possibile il dubbio che le affermate necessità della difesa possano interpretarsi diversamente dalle *presenti necessità della difesa*, tanto più se si ricorda che ho insistito nella dichiarazione di riferirmi ad *uno sbarramento razionalmente organizzato*) — le 4 menzionate opere e le 4 batterie occasionali *si dovranno trovare dislocate nelle migliori fra le poche posizioni che possono essere utilmente armate*. Da queste premesse sono derivate le mie affermazioni che « in uno sbarramento alpino razionalmente organizzato: 1° *la maggior parte* delle potenti bocche da fuoco *deve* essere installata nelle posizioni più acconce per raggiungere nel miglior modo gli obbiettivi assegnati ad esse, obbiettivi che possono essere numerosissimi per le artiglierie aventi grande campo di tiro; 2° è da queste posizioni e solo da queste che *la maggior parte* di tali artiglierie *potrà e dovrà* svolgere la sua azione di fuoco; 3° altre sono le artiglierie, leggere e mobili — (e fra queste ho compreso anche i cannoni da 120 ed i cannoni da 87: v. *Rivista d'A. e G.* del 1902 già citata, pag. 110) — che dovranno essere destinate a spostarsi ed impiegarsi a seconda di speciali contingenze di guerra, in posizioni non sempre prevedibili: le artiglierie di riserva, che converrà siano numerose quando il terreno e la viabilità ne consentano un largo impiego. Se così non fosse, se si accettassero per buone le affermate idee nuove che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti, si dovrebbe chiedere: a che dunque si sono spese recentemente e si spendono tuttora così ingenti somme per costruire forti e batterie permanenti nella zona alpina... quando all'inizio delle ostilità forti e batterie dovrebbero essere disarmati »?

Da tutte queste mie affermazioni possono proprio logicamente trarsi le induzioni che ne ha tratte l'Ottolenghi: *dei difensori di una piazza forte legati alle opere permanenti*; delle opere da *considerarsi ottime* unicamente perchè costarono e costano ingenti somme; delle opere che *risalgono a 50 anni or sono* e che esse pure *debbono giudicarsi ottime*, perchè quando furono costruite costarono somme ingentissime? — Non mi pare.

nere, astrazione fatta dalla natura del terreno d'operazione, sarebbero le seguenti:

a) carattere eminentemente attivo delle operazioni d'assedio;

b) i forti, non più capisaldi della difesa, ma solo fiancheggiatori degli intervalli dove si svolgerà la vera lotta e dove si vedranno sorgere numerose batterie; le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti impiegate in posizioni, che, il più delle volte, non si potranno scegliere che al momento del bisogno;

c) preparazione attuale nostra del tiro rispondente a concetti rigidi, schematici, scolastici in opposizione alle sopra accennate nuove teorie propugnate da autori competenti quale il Rocchi, il Lo Forte, il von Leithner, il Welitscko ecc.

Esaminiamo adunque questi vari punti essenziali, ricordando sempre che la presente discussione ebbe per origine l'impiego delle artiglierie di medio calibro nelle piazze montane, delle quali piazze mi sono unicamente occupato, ed alle quali il mio egregio contraddittore estende l'applicazione delle nuove teorie.

* *

a) Sul carattere eminentemente attivo che dovranno avere le operazioni di assedio poco è da dire, essendo questa una tesi universalmente ammessa e non da pochi anni. Sarebbe improprio quindi lo attribuire a questa teoria l'epiteto di nuova. Nel mio già menzionato articolo pubblicato su questa *Rivista* nel fascicolo di luglio-agosto 1902 — e cioè circa un anno prima dello studio del capitano Ottolenghi: *La mobilità nell'impiego tattico dell'artiglieria pesante*, pubblicato nel maggio 1903, che fu origine della presente discussione — scrivevo:

« Nelle operazioni di attacco e difesa di una piazza qualsiasi assumerà, ora più che mai, importanza grandissima il periodo iniziale durante il quale l'attaccante si propone di scacciare la difesa dal terreno avanzato, sul quale dovranno essere stabilite le potenti batterie di prima

posizione. È ovvia l'affermazione che, nell'attacco di uno sbarramento alpino, le difficoltà che dovranno essere superate dall'attaccante.... saranno.... grandemente superiori a quelle che si presenterebbero nell'attacco di una corrispondente piazza di pianura.... »

A convalidare la prima asserzione, riportavo autorevoli opinioni state espresse in proposito, fra le quali ricorderò le seguenti:

« L'artiglieria interverrà vigorosamente in tutti i combattimenti che la fanteria sosterrà per la difesa del terreno avanzato, e ridurrà immediatamente al silenzio le bocche da fuoco nemiche dovunque esse si presentino, pur disturbando, contemporaneamente, giorno e notte, e senza tregua, le truppe assedianti nei loro lavori e nei loro accantonamenti.... (Generale Wiebe).

« ... Il difensore farà ogni sforzo per impedire all'assediente di costruire le sue batterie d'attacco, egli lotterà per tale scopo il più a lungo possibile; risulta da ciò che tutti gli assedi dell'avvenire incominceranno con una serie di combattimenti, il teatro dei quali sarà il terreno avanzato. Questa fase dell'assedio mancava quasi totalmente nel passato, od, almeno, non aveva che una minima importanza » (*Ideen über Befestigungen*).

« ... il difensore deve mettere tutto in opera per ritardare il più lungamente possibile l'apertura del combattimento d'artiglieria. È questo per lui un interesse capitale giacchè l'assediente non può pensare alla costruzione delle sue batterie prima di essere pervenuto a distanza di tiro efficace dalle opere della piazza » (*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*).

« ... Una difesa ben condotta cercherà adunque, nell'avvenire più che in passato, di non lasciar penetrare l'assediente nella zona delle gittate efficaci. È per la difesa una quistione vitale (Generale Wiebe).

« ... La posizione di queste batterie » — le batterie occasionali da costruirsi dalla difesa — « dovrebbe essere studiata sin dal tempo di pace nelle diverse ipotesi di attacco... e noi la vorremmo determinata in tal guisa da avere il terreno che l'attornia, battuto in ogni sua parte di manovra con tale efficacia, che fosse all'attaccante impossibile ogni lavoro, pericolosissimo lo attraversare quella cerchia di fuoco che sarebbe creata appena egli si presenta e che, per così dire, non lascerebbe palmo non battuto della zona minacciata (Maggiore Bellini, *Rivista d'A. e G.*, settembre 1889). »

Riferendomi al caso speciale degli sbarramenti alpini aggiungeva però che in questi manca, nella generalità dei casi « la possibilità esistente nelle piazze di pianura di aumentare potentemente, in guerra, l'azione

delle opere permanenti con numerose batterie occasionali — armate con artiglierie di medio calibro di riserva o con bocche da fuoco tolte dalle opere — costruite negli intervalli fra le opere permanenti ».

Ciò per la scarsità delle ottime posizioni dove impiegare potenti artiglierie e perchè in tali posizioni si troveranno già — *almeno negli sbarramenti razionalmente organizzati* — le installazioni aventi carattere permanente o semi-permanente. E concludevo: « Questa situazione di fatto impone alla difesa la necessità di un armamento non soltanto potente per efficacia di proietto, ma, contemporaneamente, potente per grande estensione di tiro. È da questo solo armamento che la difesa potrà conseguire i più grandi risultati, specialmente nel periodo durante il quale l'attaccante dovrà far avanzare i pesanti materiali di artiglieria del parco fino alle località nelle quali saranno costruite le batterie di prima posizione, e costruire ed armare queste, previa la necessaria costruzione delle vie di accesso; operazioni tutte che richiedono impiego di tempo considerevole e numero grande di uomini, e che dovranno essere compiute sotto il fuoco indisturbato, incessante ed efficace delle artiglierie della difesa.....

« . . . L'odierna maggior mobilità delle artiglierie di medio calibro può e deve essere utilizzata dalla difesa essenzialmente per le artiglierie di riserva che dovranno essere, *non soltanto aumentate di numero là dove il terreno ne consenta l'impiego*, ma potranno pure essere costituite da bocche da fuoco più potenti di quelle che vi erano assegnate in passato. Il cannone da 12 dovrà sostituire in molti casi il cannone da 9.

« Per le artiglierie delle opere, la maggior mobilità consentita dagli odierni mezzi di trasporto, non costituisce in pratica e nella generalità dei casi che un vantaggio di non grande importanza ».

Non io, certamente, adunque posso essere additato, come vorrebbe l'Ottolenghi, quale un « combattente ad oltranza » la teoria che « un difensore, il quale intenda seriamente lottare, . . . non deve rimanersene aspettando l'attacco dietro il riparo, sotto le coperture . . . » e, tanto meno, posso essere associato a coloro — ve ne sono? — che vedrebbero la possibilità di una vittoria. « rimanendo al sicuro dietro ai ripari » o « contando sui risultati negativi di una resistenza passiva ».

La differenza fondamentale fra le opinioni espresse in proposito dal capitano Ottolenghi e le mie sta in ciò che egli, convinto non esistano « due arti militari, una delle quali valga per le operazioni in pianura ed una per quelle

in montagna » non vorrebbe ammettere la diversità d'impiego d'artiglieria da me accennata nei due casi.

Ma poichè il mio cortese contraddittore menziona, a sostegno della sua tesi, alcuni nomi di autorevoli scrittori, mi permetterò di ricordare qualche opinione espressa sullo stesso argomento da taluno degli stessi autori da lui citati.

In una pubblicazione molto nota, stata compilata nel 1895 dall'allora colonnello Lo Forte, e precisamente nel capitolo intitolato: *Attacco e difesa di una piazza forte in montagna*, è detto: « Nelle condizioni in cui si trovano, la piazza da una parte e l'assediante dall'altra, l'attacco e la difesa non potrebbero svolgersi, *neanche approssimativamente*, nei modi esposti per le piazze in pianura ed in terreno ondulato. La difesa p. es. *non avrà a costruire batterie d'intervallo* sul tipo di quelle d'assedio, giacchè, per le loro condizioni topografiche, gl'intervalli non vi si presterebbero se non eccezionalmente, di guisa che quello schieramento di numerose artiglierie che, nelle piazze in pianura, può farsi sulla linea dei forti, *in montagna sarebbe pressochè impossibile*. Quindi, per regola, la difesa opporrà all'attaccante soltanto quelle artiglierie che armano le opere permanenti, e supplirà alle batterie d'intervallo con artiglierie che potrà portare sul rovescio di qualche cresta, *in appostamenti già preparati fin dal tempo di pace* » (1).

Esaminando i vari sistemi di rafforzamento propugnati da diversi autori, il Leithner scrive, a proposito del sistema della completa separazione della difesa lontana dalla vicina: « In molti casi, ad esempio, in terreni fortemente accidentati, con dorsali assai strette, con vallate profonde a scarpate ripide, sarebbe difficile applicare un ordinamento costituito da punti d'appoggio per la difesa vicina e da batterie intermedie. In tal caso sarebbe probabilmente ne-

(1) A questo punto trovai una nota che dice testualmente: « Per gli appostamenti d'artiglieria da prepararsi sul rovescio di qualche cresta, sin dal tempo di pace, non devesi trascurare la preparazione del tiro con la necessaria determinazione dei relativi osservatori ».

cessario di ricorrere ad opere che racchiudano i mezzi per la difesa lontana e per la vicina » (*La fortificazione permanente e la guerra di fortezza*, p. 204). E, più esplicitamente ancora — troppo anzi esplicitamente — nel capitolo della stessa opera intitolato: *Sbarramenti in terreno montuoso (fortificazioni di montagna)*, il Leithner scrive: « Non potendo la difesa nelle regioni montuose, per l'impraticabilità del terreno e perchè le posizioni da occuparsi sono spesso dominate, fare impiego di artiglieria mobile, tanto le bocche da fuoco per l'azione lontana, quanto quelle per l'azione approssimata dovranno essere installate dentro le opere, che saranno perciò organizzate come i forti corazzati » (p. 235).

Nello studio: *Gli afforamenti in terreno montuoso*, allegato alla traduzione della sopra menzionata opera del Leithner, il Rocchi si occupa, fra altro, della trasformazione dei forti di sbarramento non più rispondenti alle odierne esigenze e dice: « Per le considerazioni precedenti è assolutamente necessaria la protezione dell'armamento di interdizione, il quale, come quello delle opere di nuova costruzione, dovrà essere disposto sotto corazze. L'armamento per la difesa lontana verrà invece tolto dai forti di protezione per essere installato in batterie occasionali esterne, *in prossimità dell'opera*, nella quale saranno trattenute le artiglierie di minore calibro per fiancheggiare e garantire le batterie sudette dagli attacchi imprevisti e di viva forza . . . » (p. 414).

Limitandomi a ricordare le sopra esposte opinioni di scrittori citati dall'Ottolenghi, posso chiedere se da esse risultano proprio confermate, — come egli dice — quelle espresse dall'A. o, non piuttosto, quelle da me espresse (1).

(1) Il capitano Ottolenghi cita pure a sostegno delle opinioni da lui manifestate lo Schumann ed il Mougin. Ma sia l'ordinamento difensivo proposto dal primo, come, e più ancora, quello del secondo scrittore — astrazione fatta dalla maggiore o minore bontà passata e presente di tali ordinamenti — non hanno alcuna pratica applicazione nei terreni di montagna dei quali ci occupiamo.

Possiamo ricordare invece anche le seguenti poche linee di un'opera recente: « . . . nelle organizzazioni difensive di montagna si hanno

*
* *

b) Fra le nuove teorie relative alla guerra d'assedio il mio collega accenna a quella secondo la quale « i forti . . . , già prima capisaldi della difesa, debbono diventare soltanto i fiancheggiatori degli intervalli dove si svolgerà la vera lotta e dove si vedranno sorgere numerose batterie . . . ». È la nota teoria della separazione della difesa lontana dalla vicina, sulla quale è basato il sistema di fortificazione di uno scrittore russo citato dall'Ottolenghi, il Welitscko (vedi Leithner, op. cit.). Premesso che nel sistema Welitscko l'afforzamento degli intervalli non è ottenuto con batterie « che si vedranno sorgere durante le operazioni d'assedio », ma con batterie permanenti costruite dietro la linea dei forti e collegate da un cammino coperto e con numerose postazioni preparate all'atto dell'apprestamento a difesa, comunicanti fra loro, alle quali batterie e postazioni va associata la costruzione di una cinta di carattere permanente ecc., è da tenere presente che il sistema predetto fu studiato e proposto per i terreni pianeggianti e che, evidentemente, non potrebbe trovare identica applicazione nei terreni di montagna. In questi terreni il concetto di impiegare le artiglierie delle opere permanenti fuori e lontano dalle opere in posizioni che « il più delle volte non si potranno scegliere che al momento del bisogno » non trovasi espresso, ch'io sappia, in nessuna opera di autorevoli scrittori di guerra d'assedio, compresi fra questi quelli menzionati dall'Ottolenghi.

Le opinioni, già riferite, di taluni di questi ultimi scrittori, valgano a prova del mio asserto. E valgano ancora le seguenti parole di uno di essi, il Lo Forte: « . . . se vi

due caratteristiche importanti di diversità da quelle di pianura: 1° la difficoltà e spesso la impossibilità di smontare le artiglierie e di portarle rapidamente da questa a quella località, anche per semplici spostamenti da una batteria ad un'altra . . . ; 2° la difficoltà degli approvvigionamenti e dei ricambi ecc. ecc. (BORGATTI — *La fortificazione permanente contemporanea* — Parte II, pag. 30-31).

è un caso nel quale tutto deve essere preparato e studiato fino dal tempo di pace, è appunto quello dell'attacco e della difesa di una piazza forte in terreno montuoso. La difesa non potrebbe infatti limitarsi a preparare un piano (rispondente alle varie ipotesi di attacco) che, al momento del bisogno, non avrebbe forse tempo, nè modo di attuare a causa della inaccessibilità dei luoghi o della natura rocciosa del terreno . . . ».

« Lo sgombrò del terreno esterno , la sistemazione ed il compimento delle comunicazioni interne, la rete telegrafica e telefonica ecc., converrà siano attuati fin dal tempo di pace, specialmente nelle piazze di frontiera » — i nostri sbarramenti alpini — « altrettanto dicasi dell'apprestamento a difesa degli intervalli (trinceramenti e batterie) . . . » (1).

(1) Il capitano Ottolenghi, che accusa la nostra preparazione del tiro, di « voler tener conto matematicamente di tutto, persino delle posizioni che occuperà il nemico, che devono essere quelle e non possono essere che quelle — (*chi ha mai detto o dove mai sta scritto questo?*) — persino della direttrice principale d'attacco che — per gli sbarramenti alpini, nella generalità dei casi, non può essere che una e determinata » — (*parole mie queste ultime*) — mi permetterà di ricordare le seguenti linee del Lo Forte contenute nel già menzionato capitolo concernente l'attacco e la difesa di una piazza forte in terreno montuoso: « Certamente la difesa avrà accumulato i maggiori ostacoli su quella fronte, contro la quale stanno le maggiori probabilità di attacco. Nè può ingannarsi a questo riguardo, giacchè fra le tante direttrici possibili, ve ne sarà per l'assaltatore una la quale, e per la sua direzione e per la sua potenzialità, è la meglio adatta allo scopo. Le altre, o saranno troppo eccentriche od avranno una potenzialità troppo scarsa per prestarsi quali direttrici principali. Tutto al più potrebbero essere utilizzate per operazioni sussidiarie ».

« In una piazza di pianura se anche la direttrice gravita sopra una fronte difficilmente attaccabile, si ha libertà di sceglierne un'altra, purchè siano bene assicurate le linee di rifornimento Ma in una piazza forte in montagna ciò potrà forse essere l'eccezione; la regola sarà certamente questa: si deve necessariamente attaccare la fronte sulla quale gravita la direzione della marcia e questa fronte sarà precisamente la meglio munita della piazza e la sua espugnazione pertanto riuscirà più ardua » (p. 290).

*
* *

c) E veniamo, finalmente, all'affermazione che la nostra preparazione del tiro risponde ad un *concetto rigido, schematico, scolastico* in opposizione alle nuove teorie sulla tattica ossidionale propugnate da scrittori competenti, quali il Rocchi, il Lo Forte, il von Leithner ecc.

Nel mio precedente articolo: *Il tiro preparato nelle piazze di montagna*, mi era proposto di dimostrare:

1° che la preparazione del tiro, essenzialmente studiata ed attuata, dapprima per le numerose nostre piazze di montagna, poscia per le fronti di terra (terreno collinoso) di talune piazze marittime e, successivamente, estesa alla nostra unica piazza giacente in terreno piano ed ondulato, traeva origine, non dalla *teoria* e dalla *tecnologia*, ma da reali necessità di impiego dell'artiglieria, specialmente nei terreni di montagna;

2° che gli elementi fondamentali di una qualsiasi preparazione del tiro, completa come la nostra, sono costituiti:

dall'organizzazione del servizio di osservazione;

dall'organizzazione delle comunicazioni telegrafiche, telefoniche (queste specialmente), ottiche ed acustiche;

dalla preparazione di documenti che permettano al capo-gruppo di vedere, colla maggiore rapidità ed esattezza, se un qualsiasi punto del terreno compreso nel campo orizzontale di tiro delle batterie permanenti, semipermanenti od occasionali in posizioni prestabilite (armate o da armarsi) sia battuto e da quali e quante batterie, e sia veduto e da quanti e quali posti d'osservazione;

dalla preparazione di documenti che permettano ai singoli comandanti delle batterie sopra menzionate di vedere se un punto qualsiasi del terreno, compreso nel campo orizzontale e verticale di tiro della propria batteria, sia o non sia battuto e, nel primo caso, di fornirgli i dati iniziali di tiro per aprire il fuoco con la maggior rapidità ed esattezza.

Alla mia motivata affermazione che sono grandi i vantaggi di una preparazione del tiro che consegua tali scopi, il capitano Ottolenghi risponde: « ... ed io assento. Come potrebbe infatti agire una piazza forte se non fosse in condizione di segnalare subito qualunque bersaglio si presentasse nel suo raggio d'azione e di individuarlo per aprire contro di esso, al più presto, il fuoco delle sue batterie; e se il comandante di artiglieria non avesse il mezzo di corrispondere col personale dipendente per impartirgli i propri ordini e per sostituirsi, in caso di bisogno, a lui per dirigere l'azione delle batterie?... Io stesso non ho mai negato la pratica utilità di una preparazione del tiro; che anzi..... sono pronto a sottoscrivere a tutte le proposte che abbiano per iscopo di fornire ai comandanti di artiglieria i dati che permettano loro di utilizzare nel modo migliore i mezzi di offesa di cui dispongono » (pag. 351).

Benissimo; ma allora siamo, in ciò, nello stesso ordine di idee. Dove adunque la ragione di discutere? Forse nell'affermazione che segue: « Ma il maggiore De Angelis non si arresta qui; egli va più in là, perchè afferma che in una preparazione del tiro, così completa come la nostra, sta il modo migliore di utilizzare i mezzi di offesa di cui possono disporre gli assediati in una guerra di montagna ». Dato, e non concesso, che io abbia scritto ciò, non dice cosa molto diversa l'A. affermando di essere pronto a sottoscrivere a tutte le proposte aventi per scopo di fornire ai comandanti di artiglieria i dati che permettano loro di utilizzare nel modo migliore i mezzi di offesa di cui dispongono. Non è questo uno degli scopi principali della nostra preparazione del tiro? E allora la ragione fondamentale del nostro dissenso dovrebbe essere quella contenuta nelle successive parole del capitano Ottolenghi « ... nel mio studio... ricercai in qual modo l'artiglieria dovrebbe venir adoperata perchè potesse corrispondere alle nuove teorie riguardanti la difesa delle piazze forti, senza distinzioni, e prevedi come all'adozione di quelle teorie si sarebbero opposti coloro che vedono nel nostro tiro preparato regolamentare un mezzo di orga-

nizzazione difensiva superiore e preferibile a qualunque altro...».

Io sarei fra questi oppositori. Ma qui deve esservi, evidentemente, un equivoco. Mai ho scritto — nè altri, che io sappia — che il tiro preparato sia un mezzo di organizzazione difensiva superiore e preferibile a qualunque altro.

La sintesi invece del contenuto nel mio precedente articolo, avente per scopo di combattere l'affermazione del capitano Ottolenghi — che la nostra preparazione del tiro lega di necessità le artiglierie al terreno ed alle opere per le quali il tiro fu preparato ed è, perciò, di ostacolo al progredire dei nuovi sistemi e delle idee nuove, che vorrebbero le artiglierie fuori e lontane dalle opere permanenti impiegate in posizioni che il più delle volte non si potranno scegliere che al momento del bisogno — è invece questa:

che la preparazione del tiro studiata ed applicata alle nostre piazze giacenti in terreno montano non lega nè punto nè poco le artiglierie delle opere;

che detta preparazione è basata sul concetto « che la massa delle artiglierie di medio calibro di uno sbarramento » — ed ho detto di sott'intendere, di uno sbarramento razionalmente organizzato — « avrà il suo impiego di guerra in postazioni fisse o prestabilite » e che, appunto per questa massa di bocche da fuoco « si allestiscono in tempo di pace i documenti che meglio valgono a facilitarne ed a renderne più efficace l'impiego in guerra ».

Ho cercato di provare allora ed ho, con maggiore ampiezza, documentato nelle pagine che precedono le mie affermazioni (valendomi anche delle opinioni espresse dagli stessi scrittori citati dal capitano Ottolenghi), che nel terreno dei nostri sbarramenti alpini il concetto di impiegare le artiglierie delle opere in posizioni lontane da scegliersi, il più delle volte, al momento del bisogno non è concetto avente possibilità di applicazione pratica.

Poche e molto solide batterie dislocate nelle più favorevoli posizioni ed armate con potenti artiglierie a grande gittata, installate su affusti che, pur concedendo la neces-

saria protezione al personale, permettano ai pezzi i più ampi settori orizzontali e verticali di tiro;

batterie occasionali costruite sin dal tempo di pace in numero maggiore o minore, a seconda della speciale configurazione del terreno (e munite di rotabili di accesso), dislocate in tutte quelle posizioni, più o meno avanzate, dalle quali si può presumere la più efficace cooperazione di fuoco;

numerosa artiglierie di riserva mobile (da 120 e da campagna a tiro celere) specialmente negli sbarramenti aventi sulla fronte o sui fianchi terreni che consentano l'impiego di tali artiglierie;

numerosa carrarecce od, almeno, ottime mulattiere, costruite sin dal tempo di pace per facilitare il traino delle artiglierie più leggiere di riserva mobile nelle posizioni dove, presumibilmente, esse potranno trovare in guerra utile impiego;

dotazioni molto abbondanti di munizioni per tutte le artiglierie (polveri infumi e proietti di acciaio);

numerosi affusti d'assedio di riserva muniti di rotaie a cingolo;

abbondanti e perfetti materiali per la migliore organizzazione del servizio di osservazione e del servizio delle comunicazioni;

numerosi materiali speciali per i traini ed i trasporti delle artiglierie;

numerosi ricoveri avanzati per il personale e per il materiale delle batterie occasionali;

ecco, a mio avviso, le linee fondamentali dell'ordinamento a difesa di una piazza di montagna profondamente studiato e completamente attuato.

Questa, e solo questa, è, per me, l'organizzazione difensiva « superiore e preferibile a qualunque altra ». La susseguente preparazione del tiro non ne è che un complemento: complemento importantissimo ed utilissimo per il più rapido e più sicuro impiego delle bocche da fuoco in postazioni fisse e prestabilite.

*
*
*

Un'ultima osservazione, prima di por fine a questa discussione.

Il capitano Ottolenghi dichiara di non poter sottoscrivere alle seguenti parole mie, che lo hanno sorpreso: « La verità è che la presunta mobilità delle artiglierie di medio calibro, e la possibilità del loro impiego in posizioni multiple non prevedibili fin dal tempo di pace » — insisto sopra quest'ultima affermazione — « sono, nella massima parte dei nostri sbarramenti alpini, più frutto di fantasia che derivazione da realtà ».

Scrivo l'A. di essere dubbioso « intorno alla loro interpretazione », perchè egli ha visto « che in tutte le esercitazioni annuali agli sbarramenti » la maggior parte del tempo disponibile è « dedicata al traino delle artiglierie di medio calibro in posizioni nuove, ritenute per molto tempo impraticabili, non considerate nel piano di difesa dello sbarramento e per le quali nessuna preparazione speciale del tiro è stata fatta... (pag. 353) ».

Credo di avere, nelle pagine che precedono, motivata con sufficiente numero di ragioni, l'affermazione che ha sorpreso il mio egregio collega.

Prescindendo dall'accenno alle « posizioni nuove... non considerate nel piano di difesa » (ciò che può anche essere vero e che dovrebbe condurci ad una discussione, non fattibile qui, sul modo col quale sono compilati molti piani di difesa degli sbarramenti) mi limito a dichiarare che le induzioni tratte dal capitano Ottolenghi dall'affermato grande sviluppo che il personale d'artiglieria da fortezza dà ai traini durante le esercitazioni estive negli sbarramenti, basano sopra un creduto fatto che in realtà non esiste. Purtroppo invece, e, tanto più da parecchi anni, anche a motivo dell'abbreviato periodo del soggiorno estivo negli sbarramenti, alle esercitazioni di traino vien dato, pressochè ovunque, uno sviluppo assai minore di quello che sarebbe desidera-

bile per l'istruzione del personale, venendo esse limitate a periodi di poche giornate.

Debbo quindi ritenere che il capitano Ottolenghi, in perfetta buona fede, abbia generalizzato qualche fatto isolato od avuto, in proposito, informazioni inesatte, e ciò posso dire con tutta sicurezza, avendo io partecipato o presenziato, dalle prime esperienze dei materiali Bonagente sino allo scorso anno (per il servizio fatto in reggimenti da fortezza ed a comandi di artiglieria) numerosissime esercitazioni estive negli sbarramenti dell'una e dell'altra frontiera alpina.

B. — La preparazione del tiro.

Nel mio precedente articolo ho parlato così a lungo della preparazione del tiro nelle piazze di montagna da potermi esimere di ritornare sopra questo argomento.

Mi occuperò invece brevemente non tanto della questione: se necessiti o no, e per quali ragioni, di conservare l'odierna preparazione o di sostituire ad essa una preparazione « più speditiva » come quella patrocinata dall'Ottolenghi, quanto di un'altra questione che potrebbe essere battezzata: *la leggenda della preparazione del tiro.*

Ricordo anzitutto che dei quattro menzionati elementi fondamentali del tiro preparato, due, e precisamente l'organizzazione del servizio d'osservazione e quella delle comunicazioni, sono ammessi come necessari dal mio contraddittore. Rimarrebbero adunque in discussione i rimanenti due: documenti per il capo-gruppo e documenti per i comandanti di batteria. Sono gli elementi che il capitano Ottolenghi chiama « variabili ». È, a proposito di questi elementi variabili, che egli enuncia alcuni postulati che potrà essere utile ricordare.

1° Se noi — scrive l'A. — supponiamo di avere preparato il tiro per uno sbarramento armato con vecchie artiglierie a corta gittata, e se sostituiamo tale armamento con

altro di maggiore gittata, che potrà, alla sua volta, essere surrogato da altro modernissimo di gittata ancora maggiore, necessiterà « rinnovare tutti gli studi ed i lavori molteplici, complessi, lunghi, non facili e costosi, occorrenti per preparare il tiro, in base ai dati nuovi che saranno risultati dalle caratteristiche delle nuove artiglierie differenti dalle antiche. E se dall'armamento nuovo passeremo al nuovissimo, ecco che si imporrà ancora la necessità di rinnovare e studi e documenti ».

Da ciò questa prima conclusione: « Il tiro preparato odierno rappresenta un ordinamento che è soggetto a mutare ogni qualvolta si muta comunque l'armamento della piazza forte per cui è stato studiato ».

Vedremo fra poco quale valore abbia l'affermazione degli « studi e lavori molteplici, complessi, lunghi e costosi » occorrenti per la preparazione del tiro. È questa la maggior leggenda diffusasi relativamente a tale preparazione.

Noto solo essere troppo evidente la necessità di rifare i documenti del tiro preparato quando si sostituiscano ad artiglierie aventi gittata di 3000 m, bocche da fuoco che estendano la loro azione a distanza di 8 a 12 km. Lo stesso aforisma, si può applicare, ad esempio, a qualsiasi progetto di adunata di una o più armate, quando si sostituiscano linee ferroviarie a semplice binario con linee a doppio o triplice binario. E che perciò?

2° Dice ancora l'A.: se noi consideriamo due sbarramenti identici per configurazione di terreno e per armamento e se noi diamo ad uno solo di essi mezzi speciali per trainare artiglierie fuori e lontano dalle opere, questo sbarramento potrà esercitare la sua azione su più vasta zona di terreno. « La preparazione del tiro sarà dunque necessariamente diversa pei due sbarramenti ». Da ciò la seconda conclusione « Il tiro preparato odierno rappresenta un ordinamento che è soggetto a mutare ogni qualvolta i progressi dell'industria mettano a disposizione degli artiglieri nuovi mezzi atti a facilitare le operazioni di traino del materiale ».

Esatta la conclusione, ma non egualmente esatta la premessa. Uno sbarramento alpino costituito, per esempio, da 4 batterie permanenti e da 4 batterie occasionali, armate queste ultime con artiglierie su affusto d'assedio, prive degli occorrenti materiali che permettano il traino di esse in postazioni lontane, non si può dire nelle identiche condizioni di armamento nel quale si troverebbe lo sbarramento costituito dalle stesse batterie, delle quali, quelle su affusto di assedio, fossero dotate di materiali che rendano fattibile il traino e quindi l'impiego di esse in esistenti posizioni lontane. Ciò perchè non è evidentemente possibile dissociare in una organizzazione difensiva le condizioni di armamento da quelle di impiego. Analogamente non si potrebbero dire dotati, in guerra, della stessa forza di artiglieria da fortezza due corpi operanti in una zona montana ricca di ottime mulattiere, a ciascuno dei quali fossero assegnate tre batterie di cannoni da 120 *B* su affusti di assedio, quando le tre batterie di un corpo possedessero tutti i necessari materiali per i traini ed i trasporti sulle mulattiere e quelle del secondo ne fossero prive.

Naturale quindi che, nel caso considerato dal capitano Ottolenghi, diverse essendo le condizioni d'impiego delle artiglierie dei due sbarramenti, diversa deve esserne la preparazione del tiro.

3° Non mi dilungo sul terzo postulato: « il tiro preparato odierno rappresenta un ordinamento che è soggetto a mutare a seconda dello spirito che anima il personale preposto a difesa di uno sbarramento » derivato dall'ipotesi che di due comandanti d'artiglieria dislocati in due sbarramenti di identica configurazione topografica e di identico armamento, uno rimanga inerte, perchè « convinto che l'attacco e la difesa di uno sbarramento si debbono svolgere regolarmente in base al relativo progetto compilato fin dal tempo di pace . . . si adagerà sul tiro preparato come sopra un letto di rose, che gli permetterà di dormire serenamente i suoi sonni », mentre il secondo, animato da alto spirito d'iniziativa, cerchi di estendere il campo di azione dello sbarramento, trovando nuove posizioni per impiegarvi le arti-

glierie ecc. Qui, a mio parere si fa una non lieve confusione fra lo studio in tempo di pace del miglior ordinamento difensivo di uno sbarramento e la susseguente preparazione del tiro. Il primo studio è affidato ad una elevata commissione, la quale deve stabilire tutte le miglierie che dovranno essere introdotte nella piazza perchè risponda alle esigenze di guerra. Trasformazioni di esistenti batterie, costruzione di nuove opere, aumento di artiglierie, nuove comunicazioni da costruirsi per accesso a posizioni da armarsi, studio approfondito delle probabili operazioni di attacco e difesa, e via dicendo: tali sono i compiti affidati alla commissione. Ed in base agli elementi di fatto esistenti nello sbarramento — opere e batterie permanenti o semipermanenti; batterie occasionali armate o da armarsi all'atto della mobilitazione — si procede in tempo di pace alla preparazione del tiro. L'iniziativa del comandante d'artiglieria, della quale fa cenno il capitano Ottolenghi, deve tendere allo scopo di migliorare l'assetto difensivo dello sbarramento, sottoponendo alla commissione predetta le motivate proposte per il più conveniente impiego delle artiglierie, comprendendo in tali proposte, l'assegnazione dei mezzi per raggiungere il voluto scopo. È ovvio affermare che se il piano di difesa della piazza fu, come deve essere, profondamente studiato, non si dovrebbe verificare il caso che il primo comandante di brigata o di compagnia d'artiglieria da fortezza che compia le esercitazioni in uno sbarramento, trovi nuove posizioni nelle quali, con maggiore vantaggio, potrebbe essere impiegato in guerra una parte dell'armamento della piazza (1). Ad ogni

(1) Obbietterà il capitano Ottolenghi che questo che io dico dei piani di difesa, pur essendo giustissimo *in teoria* non trova sempre la sua applicazione *in pratica*? Può essere, ma in tal caso ciò che necessita, anzitutto, è di far sì che la indiscutibile bontà della *teoria* affermando la necessità di studiare a fondo in tempo di pace la quistione importantissima del migliore assetto difensivo di uno sbarramento trovi *sempre e nel miglior modo* attuazione pratica. Perchè, nel caso supposto dal capitano Ottolenghi, un comandante d'artiglieria dotato della maggiore e più intelligente iniziativa può trovare in uno sbarramento alpino quante nuove posizioni si voglia (a torto non contemplate nel piano di difesa) per il miglior impiego di poche o molte artiglierie della piazza, ma, all'atto

modo in tutto ciò la preparazione del tiro poco ha da vedere. Anche ammesso il caso considerato dall'Ottolenghi, le conseguenze, per ciò che si riferisce alla preparazione del tiro, sono molto semplici. Se i pezzi delle due batterie *A* e *B*, considerate nel piano di difesa e per le quali fu preparato il tiro, saranno in guerra installate nelle postazioni *C* e *D*, non previste nel piano di difesa, i documenti relativi alla preparazione del tiro delle due prime batterie serviranno solo parzialmente o non saranno impiegati, e per i pezzi delle batterie *C* e *D* (se dotati dei necessari attrezzi per il puntamento indiretto) sarà nella peggiore ipotesi effettuata, al momento, la stessa preparazione del tiro prescritta per le batterie di medio calibro dei parchi d'assedio. Null'altro.

4° Ultimo postulato enunciato dall'A. è che « il tiro preparato apparisce ancora come un ordinamento che i progressi delle idee, delle industrie e delle scienze applicati ai mezzi di offesa, possono costringere a mutare », postulato tratto dall'ipotesi che davanti ad uno sbarramento « si presenti un avversario che, fornito di mezzi nuovi e potenti, tenuti segreti sino al momento di porli in azione, segua nell'operazione di attacco procedimenti tali da sconvolgere tutte le previsioni della difesa ».

Quanto fu detto a proposito delle precedenti affermazioni risponde implicitamente e, credo, esaurientemente, anche a quest'ultima (1).

* *

Ancora, e per ultimo, poche parole di commento ad una delle affermazioni frequentemente ripetute, quella relativa agli *studi* ed ai *lavori molteplici, complessi, lunghi e costosi* occorrenti per l'attuale preparazione del tiro.

Come sia nata questa leggenda dirò fra breve; che si tratti di una leggenda dimostrerò subito.

pratico, quali vantaggi conseguirebbero da così lodevole iniziativa, quando manchino le vie d'accesso a tali posizioni; quando manchino gli affusti di assedio per esse artiglierie; quando manchino i veicoli occorrenti per il traino di queste?

(1) Tengasi presente in proposito, la citazione del Lo Forte riportata nella nota precedente (pag. 30).

Facciamo intanto astrazione dall'organizzazione del servizio di osservazione e da quella del servizio delle comunicazioni, perchè l'una e l'altra appartengono a quegli *elementi costanti* della preparazione del tiro ritenuti necessari anche dal capitano Ottolenghi per qualsiasi preparazione, compresa quella *speditiva* da lui propugnata.

Rimangono in discussione i documenti per il capo-gruppo e quelli per i singoli comandanti di batteria.

I materiali occorrenti per la sede del capo-gruppo (esclusi quelli per il servizio telefonico e per il servizio dei posti d'osservazione) sono in quantità minima ed importano spese insignificanti. Gli attrezzi di puntamento per le batterie armate con artiglierie incavalcate su affusti da difesa (ordinari o speciali), cioè per la massima parte delle batterie degli sbarramenti, sono molto più semplici e meno costosi dei nuovi attrezzi per il puntamento indiretto adottati per le artiglierie di medio calibro dei parchi d'assedio e che sarebbero impiegati negli sbarramenti per le batterie incavalcate su affusti d'assedio.

Rimangono i documenti cartografici. Per la preparazione del tiro delle batterie, le speciali tavole di tiro ad esse assegnate, sono stampate. Trattasi quindi di documenti di uso generale, che non importano lavori da effettuarsi caso per caso, e che hanno un costo minimo. E non grande certamente è il costo delle carte topografiche assegnate alle sedi di capo-gruppo ed alle singole batterie. Il lavoro di compilazione dei rimanenti documenti per le batterie, e quello successivo per la compilazione dei documenti pel capo-gruppo, non è nè lungo, nè difficile, nè costoso.

Un esempio pratico servirà a dimostrarlo.

Supponiamo di dover preparare i documenti ultimi menzionati per un nuovo sbarramento alpino composto di: 4 batterie permanenti, armate ciascuna con cannoni da 149 *A* incavalcati su affusti da difesa ordinari (o su affusti speciali per batterie corazzate); 2 batterie occasionali di cannoni da 120 *G*, incavalcati su affusti d'assedio con cingoli; ed altre due batterie di cannoni da 120 *G*, pure su affusti d'assedio con cingoli, per le quali sia prevista una doppia eventualità d'im-

piego in posizioni preparate sui due fianchi avanzati dello sbarramento. Si tratterà adunque dell'allestimento dei documenti concernenti la preparazione del tiro di 10 batterie e di quelli per il capo-gruppo. Supposto effettuati i rilievi occorrenti (lavori di non grande entità e necessari per qualsiasi specie di preparazione di tiro); supposte esistenti le necessarie carte al 25 000 dello sbarramento (carte alla loro volta indispensabili, qualunque sia la preparazione del tiro) affermo che, sotto la direzione di un ufficiale pratico, tutti i lavori relativi alla preparazione dei documenti sopra menzionati possono essere eseguiti coi mezzi e nel tempo sotto-indicati:

personale: 2 disegnatori pratici e 2 intelligenti aiutanti-scritturali;

tempo: 70 ad 80 giorni (studi sul terreno e lavori a tavolino);

spese: non superiori alle 2000 lire per viaggi, trasferte, pagamento di ore straordinarie a disegnatori, lavori di litografia e via dicendo.

Mi sia permesso di aggiungere che, essendo io stato addetto per due anni ad un ufficio incaricato della preparazione del tiro di sei sbarramenti, i dati sopra esposti non sono ipotetici, ma sono basati sopra non breve esperienza personale.

Se si considera che la costruzione di una sola batteria permanente importa la spesa di parecchie centinaia di migliaia di lire e richiede mesi di tempo, e se si pensa che la preparazione dei documenti per il tiro relativi ad essa non esige che un numero molto limitato di giorni di lavoro effettuato da poco personale, è lecito chiedere se non sia una autentica leggenda quella del tempo, delle spese e dei difficili lavori occorrenti per l'allestimento dei documenti relativi alla preparazione del tiro per gli sbarramenti (1).

(1) Preparati i documenti per le singole batterie e supposti allestiti quelli per gli osservatori (documenti anche questi di non lunga preparazione, e dei quali, come già fu detto, è ammessa la necessità anche dai fautori della preparazione *speditiva* del tiro) l'allestimento dei documenti per il capo-gruppo rappresenta un lavoro fattibile, nel caso considerato, in un paio di settimane.

Come sia sorta e siasi diffusa questa leggenda, che anche un distinto ufficiale, quale l'Ottolenghi, vuol contribuire a mantenere viva, è facile rintracciare ricordando l'origine e lo sviluppo della nostra preparazione del tiro. Iniziatore e caldo fautore di essa fu, circa vent'anni or sono, il maggiore d'artiglieria Bellini, che fece adottare un sistema di preparazione richiedente lavori lunghissimi (chi non ricorda gli enormi libretti di tiro di batteria?), lavori che non erano ancora ultimati quando, per l'introduzione delle eccellenti formole relative alle correzioni per l'altitudine della batteria ed al dislivello fra batteria e bersaglio (proposte dall'allora capitano d'artiglieria Parodi), rendevansi necessaria una totale revisione dei voluminosi documenti già compilati. In sostituzione dei documenti del Bellini (dei quali il Ministero deliberò la soppressione essenzialmente per la mole di lavoro che sarebbe occorsa per la loro ricompilazione) vennero proposti e adottati i documenti odierni (compresi in questi speciali tavole di tiro) aventi impiego molto più pratico e richiedenti un lavoro di preparazione senza confronto minore. Due principali circostanze concomitanti intervennero però a prolungare notevolmente l'esecuzione dei nuovi lavori: il lungo periodo di tempo occorso per la deliberata sostituzione delle vecchie carte al 25 000 con nuove carte in cromo (per la quale sostituzione fu necessario rifare i documenti stati compilati coll'impiego delle vecchie carte); l'aver affidato i lavori della preparazione del tiro al mutevole e non sempre pratico personale di varie direzioni d'artiglieria, invece di concentrare l'intero lavoro in un solo ufficio affidandone la direzione a pochi ed immutati ufficiali veramente competenti.

Conseguenza naturale di queste cause fu quella di lungaggini infinite, alle quali contribuì il lentissimo metodo dei profili seguito da varie direzioni nella costruzione delle carte di batteria, invece di quello così rapido e non meno preciso (se impiegato da personale pratico) adottato, parecchi anni or sono, dalla direzione d'artiglieria di Genova.

Ed alle cause predette si aggiunse quella della costruzione di nuove opere, e dei molteplici cambi di armamento effettuatisi in epoca recente nei numerosi sbarramenti alpini ed in quelli dell'Appennino ligure.

Tali e non altre le origini della leggenda del *lungo tempo*, delle *ingenti spese*, dei *difficili lavori* occorrenti per la preparazione del tiro regolamentare, leggenda che mi auguro distrutta, perchè derivata da cause speciali indipendenti dalla preparazione anzidetta, che è di assai facile attuazione e che richiederebbe spese e tempo ancor meno considerevoli, quando essa fosse concentrata in un solo ufficio ed affidata a personale direttivo veramente competente, avente alla propria dipendenza personale esecutivo pratico, e ciò anche nel caso più sfavorevole di frequenti e non lievi mutamenti nell'organizzazione difensiva delle piazze (1).

Maggio, 1907.

GIULIO DE ANGELIS

maggiore d'artiglieria.

(1) Sono d'accordo col capitano Ottolenghi circa l'utilità grande che gli ufficiali tutti dei nostri reggimenti da fortezza trarranno dall'esecuzione di numerosi esercizi pratici aventi per scopo di abilitarli alla rapida *preparazione speditiva* del tiro di una batteria di medio calibro (con affusti d'assedio) trainata in una posizione qualsiasi, specialmente in terreno montano. Tale preparazione sarà molto utile negli sbarramenti alpini quando siano tradotte in realtà alcune idee da me espresse cinque anni or sono e già ricordate nel presente articolo. « . . . Sussidiariamente agli affusti da difesa, converrà sia assegnata alle singole piazze (sbarramenti) una conveniente dotazione di affusti d'assedio per l'impiego delle artiglierie delle opere nell'eventualità che le opere stesse siano rese inservibili . . . L'odierna maggiore mobilità delle artiglierie di medio calibro *può e deve* essere utilizzata dalla difesa (sbarramenti) essenzialmente per le artiglierie di riserva (affusti d'assedio) che dovranno essere non soltanto aumentate di numero, là dove il terreno ne consenta l'impiego, ma potranno pure essere costituite da bocche da fuoco più potenti di quelle che vi erano assegnate in passato ». Ma l'utilità della *preparazione speditiva* per tali artiglierie nulla toglie al valore di una preparazione del tiro *non speditiva* per le artiglierie delle opere e per quelle assegnate a postazioni prestabilite.

ALCUNE APPLICAZIONI DEL CEMENTO ARMATO

IN NUOVI FABBRICATI MILITARI

La sensibile deficienza numerica di scuderie per cavalli d'ufficiali, nella piazza di Roma, indusse il Ministero della guerra ad approvare, sull'inizio dell'anno 1906, un progetto per nuove costruzioni, studiato dalla direzione del genio di Roma nell'intento di provvedere nel modo più soddisfacente alle esigenze del momento, ed anche ad un eventuale maggior bisogno nel futuro.

I lavori iniziati nel 1906 vennero ultimati nell'agosto del 1907.

Le nuove costruzioni sorgono sull'area demaniale del poligono d'artiglieria da fortezza presso la porta S. Lorenzo, e comprendono principalmente due scuderie per 60 cavalli ciascuna, disposte simmetricamente e di fianco ad una casermetta a due piani, adibita per alloggio degli attendenti e per servizi vari. A questi fabbricati se ne aggiungono altri minori, addossati al muro di cinta, per uso di magazzini foraggi e paglia, di infermeria-cavalli ecc., ed un maneggio scoperto.

In queste costruzioni la struttura di cemento armato venne largamente impiegata. Tralasciando di esaminare quei lavori eseguiti con sistemi già noti, perchè più volte applicati in questi ultimi anni nella pratica delle costruzioni, come ad esempio i solai composti con elementi tubolari (adottati per la casermetta), verranno nella presente memoria esposte, nei loro particolari, solo quelle opere che rappresentano uno dei primi esempi di nuove forme d'impiego del moderno sistema costruttivo, e che per la loro importanza e per i favorevoli risultati ottenuti acquistano speciale interesse.

Tali opere comprendono :

il sistema di fondazioni a piattaforme e nervature, impiegato per i principali fabbricati;

le armature arcuate, per sostegno della copertura delle due scuderie;

una torre-serbatoio.

Ciascuno di questi lavori verrà separatamente esaminato.

Fondazioni.

La zona di terreno presentemente destinata ad uso di poligono per l'artiglieria da fortezza, come pure i terreni circostanti, hanno acquistato l'attuale configurazione piana colmando, con successivi riporti di terre e materiali, il profondo avvallamento che prima esisteva. Essi costituivano una delle « pubbliche discariche » della città. L'altezza del riporto è in media di 10 m, ed il terreno resistente trovasi al disotto dell'antico piano di campagna di oltre 8 o 10 m; inoltre è da rilevare che, nella zona prestabilita per l'erezione degli edifici, lo scarico era avvenuto in epoca recentissima.

Di fronte a simili condizioni l'antica tecnica, scartando l'idea di raggiungere con fondazioni continue o parziali la notevole profondità di 18 o 20 m, perchè troppo costose e di difficile esecuzione per la deficiente coesione delle terre, avrebbe suggerito, come sistema di fondazioni, o un solido costipamento del terreno con palificate oppure una gittata di calcestruzzo. Il primo procedimento però non offriva una sicura garanzia di buon risultato e, d'altra parte, il rilevante numero di pali, che sarebbero occorsi per un'accurata e razionale compressione di un grosso strato di terreno, avrebbe condotto ad una forte spesa. La gittata di calcestruzzo, d'ampiezza proporzionata alla resistenza specifica del terreno, offriva invece il vantaggio di una facile esecuzione ed anche di un moderato costo; nondimeno essa non era esente da difetti e principale tra questi la poca attitudine della struttura a resistere agli sforzi di

tensione i quali, per eventuali circostanze, come assettamenti irregolari od altro, potevano elevarsi sino a provocare la rottura della piattaforma. Questo pericolo, comune a tutte le fondazioni costituite da gittate di calcestruzzo ordinario, si accentuava nel caso particolare in esame, ove, come si vedrà in seguito, i carichi superiori si concentrano in determinati punti e quindi maggiori risultano le sollecitazioni di flessione. A ciò deve aggiungersi l'incertezza nella determinazione della grossezza d'assegnarsi alla piattaforma, dimensione che generalmente si basa sui soli dati empirici.

Ad eliminare tali inconvenienti si provvede con l'adozione di *piattaforme di cemento armato*.

Con tale sistema è possibile un calcolo esatto delle dimensioni, in base agli sforzi a cui sono sottoposte le piattaforme; la limitata loro grossezza, inoltre, riduce al minimo l'aumento di carico, dovuto al peso proprio, sul terreno; ed infine la rigidità propria della struttura, accresciuta da una razionale forma delle sezioni resistenti, influisce su di una ripartizione uniforme dei carichi conforme a quanto si ammette in teoria.

Com'è noto, il calcolo delle piattaforme si basa su due dati numerici: il peso del fabbricato con i sovraccarichi e la resistenza ammissibile per il terreno. Quest'ultimo elemento occorre dedurlo da esperienze pratiche. A tale scopo vennero eseguite, su differenti punti del terreno, delle prove di carico, notando a quale peso si avvertiva un sensibile cedimento. I risultati non furono concordi per tutte le superficie sperimentate, ciò che indicava, com'era da prevedersi, la non uniformità di resistenza del terreno; la media delle osservazioni risultò di $0,8 \text{ kg per cm}^2$. Questo carico, data la possibilità di un'eventuale diminuzione di consistenza del terreno, venne, per misura prudenziale, notevolmente ridotto; si volle cioè adottare una pressione specifica la quale, rispetto a quella che provocava una forte deformazione, rappresentasse come un carico di stabilità. Come base dei calcoli fu assunto il valore di $0,5 \text{ kg per cm}^2$.

Si è accennato alla non omogeneità del suolo. Questo difetto avrebbe potuto produrre qualche differenza tra quei piccoli abbassamenti che si manifestano nel periodo di costruzione del fabbricato, e l'irregolarità di tali assestamenti poteva sottoporre le piattaforme a sforzi non previsti dai calcoli. Per spiegare con un esempio, supposto che ad un estremo del fabbricato fosse corrisposta una zona di terreno meno compatta, la piattaforma relativa, per effetto degli'inequali cedimenti del suolo, avrebbe agito presso a poco come un solido incastrato alle fondazioni poggiate sul terreno maggiormente resistente, e sarebbe stata sollecitata da sforzi complessi di flessione e forse di torsione, con probabilità di lesioni nella piattaforma stessa e, conseguentemente, nella sovrastante muratura.

È evidente perciò che dovevasi assoggettare il terreno a lavori preliminari di costipamento atti a conferirgli una quasi completa uniformità di resistenza nelle superficie occupate dalle fondazioni. Quei lavori vennero eseguiti per mezzo di pali, della lunghezza media di 1,50 m, infissi a distanze variabili, dipendenti dal grado di consistenza del terreno.

*
* *

Ad eccezione del differente valore dei carichi che insistono sulle piattaforme, i calcoli relativi a queste ed i particolari di costruzione sono identici per i fabbricati-scuderie come per la casermetta; verrà quindi trattato solo delle fondazioni relative a quest'ultimo edificio, come quelle che assumono una maggiore importanza.

La tav. I rappresenta le piante della casermetta.

Appare evidente come, nello studio del progetto, si sia cercato di ridurre al minimo il peso dell'edificio, coll'assegnare all'ossatura muraria le minori grossezze consentite dalle buone norme di costruzione. I carichi maggiori si manifestano evidentemente alle basi dei pilastri interni sui quali, è bene notare, insiste anche il peso dei solai che vi è riportato per mezzo di travi principali (di cemento armato) poggiate sui pilastri stessi, disposizione questa derivante appunto dalla

limitata grossezza dei muri che non permette uno stabile appoggio dei solai. Ritenendo di 1800 *kg* il peso per *m*² delle murature, e di 450 *kg* per *m*² il peso dovuto ai solai coi loro sovraccarichi, la pressione totale alle basi dei pilastri dei due muri centrali, supposto concentrato su di esse anche il carico delle murature che li collegano, risulta uguale a 38500 *kg* circa, e le piattaforme corrispondenti, di forma quadrata, avranno un lato $L = \sqrt{\frac{38500}{5000}} = 2,78 \text{ a } 2,80 \text{ m.}$

Per gli altri pilastri, sebbene essi siano gravati di un carico alquanto inferiore a 38500 *kg*, si è adottata, per uniformità, la stessa piattaforma di lato 2,80 *m*. Come facilmente può verificarsi, con tale dimensione e con le distanze esistenti tra i pilastri, le fondazioni risultavano molto vicine tra di loro. Apparve perciò opportuno il provvedimento di riunirle dove gli intervalli erano abbastanza piccoli, assicurando un efficace collegamento ed una maggiore stabilità nell'insieme delle fondazioni.

Il carico alla base dei muri perimetrali risulta in media di 10500 *kg* per metro lineare e la piattaforma corrispondente avrà un larghezza $L' = \sqrt{\frac{10500}{5000}} = 2,10 \text{ m circa.}$

I quattro angoli del fabbricato, più soggetti delle altre parti ad eventuali movimenti, perchè meno contrastati dalle murature vicine, poggiano su basi più ampie di quelle che il calcolo assegnerebbe, e cioè su lastroni di $2,80 \times 2,80 \text{ m.}$

Infine i muri trasversali interni, il cui peso supera di poco i 2000 *kg* per metro lineare, ed ai quali dovrebbe perciò corrispondere una larghezza delle fondazioni di 0,50 *m* circa, insistono invece su piattaforme di 1,20 *m*, nell'intento di avere, con tale aumento, una maggiore unione tra le piattaforme principali, parallele tra loro.

Al disopra delle fondazioni relative ad ogni pilastro sono disposte due coppie di nervature normali tra loro; ciascuna di queste presenta la superficie esterna nello stesso piano della corrispondente faccia del pilastro.

Nelle piattaforme dei muri di perimetro le nervature principali sono disposte perpendicolarmente ad essi, mentre nei muri longitudinali interni, per la piccola ampiezza delle loro fondazioni, non è stato necessario disporre le nervature nel senso indicato.

In questi ultimi due sistemi di piattaforme la rigidità nella direzione dei muri è assicurata mediante una o due travi accoppiate, collocate al disotto dei muri stessi e per tutto il loro andamento.

Ricerchiamo le dimensioni delle solette, delle nervature e delle armature. Si consideri perciò una piattaforma relativa ad un pilastro, quale risulta dai calcoli precedenti.

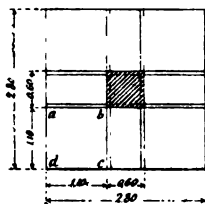


Fig. a.

Ogni lastra come $abcd$ (fig. a), di forma quadrata, è incastata alle nervature lungo i due lati ab e bc , e soggetta ad un carico uniformemente distribuito sulla sua faccia inferiore, uguale a 5000 kg per m^2 . I momenti flettenti nelle sezioni d'incastro variano da un valore massimo (in corrispondenza ad a e c) sino a zero (in b) ed il maggior momento si può, con approssimazione, ammettere uguale

alla metà di quello che si otterrebbe considerando la lastra come incastata lungo un solo lato (1). Ritenendo di 2500 kg il peso di un m^3 di conglomerato si avrà, per espressione del momento flettente,

$$M = \frac{1}{4} (5000 - 0,13 \times 2500) 1,10^2 = 1415$$

e se ammettiamo $\delta = 0,20$; $\omega'_t = 0,002$; $\omega'_t = 0,008$ si avrà, per il momento resistente unitario,

$$M' = 72700,$$

e la grossezza della lastra risulterà

$$h = \sqrt[3]{\frac{1415}{72700}} = 0,139 \text{ m}.$$

Ad essa corrisponde una sezione metallica di 278 mm^2 per metro lineare nella parte compressa (superiore) e 1112 mm^2 nella tesa (inferiore), in ambedue i sensi della flessione. In definitiva si è adottato $h = 0,13$ e sbarre del diametro di 6 e 13 mm rispettivamente nelle zone compresse e tese,

(1) Ciò risulta dall'applicazione al caso particolare della teoria sulla Stabilità delle piastre sollecitate da forze normali ed appoggiate lungo tutto o parte del loro contorno C. CAVEGLIA — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1891, vol. III, pag. 353.

a distanza di 10 cm tra loro, compensando la riduzione in grossezza del calcestruzzo con l'aumento del metallo.

A rigore avrebbesi dovuto proporzionare la grossezza della soletta e l'armatura metallica, o quanto meno uno di questi due elementi, alle variazioni che subisce il momento flettente; una disposizione simile avrebbe condotto però a complicazioni nella costruzione effettiva e quindi si è preferito di assegnare alla piattaforma una grossezza costante ed all'armatura una distribuzione uniforme.

Allorchè, per le ragioni esposte, le fondazioni sono state riunite, si sono verificati due casi distinti: il collegamento cioè è avvenuto tra due, oppure tra più di due piattaforme. Per il primo caso, che si avverte nelle fondazioni corrispondenti ai pilastri centrali, è chiaro che la disposizione delle armature nel senso $m n$ (fig. b), come risulta dal precedente calcolo sulle piattaforme isolate, non risponde alla nuova forma di flessione dovuta al doppio incastro della lastra, e perciò l'armatura stessa doveva razionalmente modificarsi in guisa da influire sul tratto di piattaforma aggiunto. Perciò, mantenendo costante il rapporto tra la sezione del ferro e quella del conglomerato ($\omega' = 0,01$), fu variata la distribuzione del metallo nelle zone compressa e tesa, per modo da avere $\omega'_c = \omega'_t = 0,005$. Sebbene il momento unitario della nuova sezione normale ad $m n$ ($M' = 63800$) sia inferiore a quello primitivo ($M' = 72700$), non può esservi dubbio sulla stabilità della lastra, perchè tale diminuzione è largamente compensata dalle minori sollecitazioni esterne a cui la lastra stessa, per causa della sua maggiore superficie, è soggetta. Come si scorge dalla tav. II, fig. 7^a, mentre l'armatura nel senso normale all'andamento dei muri è composta di sbarre del diametro di 6 e 13 mm rispettivamente nella parte superiore ed inferiore delle piattaforme, nel senso parallelo ai muri stessi l'armatura è invece simmetrica e costituita da ferri di 10 mm disposti a distanza di 10 cm tra loro.

Allorchè il collegamento è avvenuto tra più di due piattaforme (caso che si verifica per le fondazioni dei pilastri dei muri trasversali interni prossimi alle testate delle scuderie), quelle, conservando uniforme la grossezza di 0,13 m, sono state armate seguendo criteri analoghi a quello svolto precedentemente. E così la zona compresa tra quattro pilastri ha una doppia armatura simmetrica di sbarre di 10 mm (tav. II fig. 7^a) per ognuno dei due sensi in cui avviene la flessione (1).

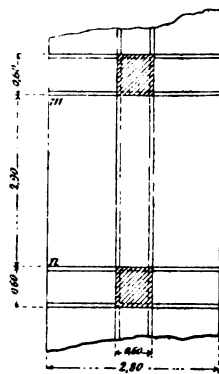


Fig. b.

1 Nei due casi di collegamento delle piattaforme si può ricorrere, per stabilire con metodo più esatto l'armatura necessaria, alla teoria sulle piastre incastrate lungo tre

Alle piattaforme di 2,10 m, di larghezza si è assegnato, a priori, una grossezza di 0,05 m, la minima che in pratica si può ammettere per non incorrere in difficoltà, specie nella collocazione delle armature.

La stabilità della soletta, in tal caso, dipende dalla distanza delle nervature trasversali. Nell'ipotesi di $\delta = 0,25$, $\omega'_c = \omega'_t = 0,005$ si ha $M' = 60650$, e siccome il momento massimo è uguale a

$$M = \frac{1}{12} (5000 - 0,05 \times 2500) x^2,$$

in cui x è la distanza incognita, si otterrà quest'ultima dall'uguaglianza

$$0,05 = \sqrt{\frac{M}{60650}}$$

e cioè

$$x = 0,60 \text{ m circa.}$$

L'armatura è costituita da due ordini di tondini di 7 mm, a distanza tra loro di 0,10 m (fig. 6^a).

La grossezza della piattaforma larga 1,20 m è pure di 0,05 m, e le sbarre sono situate normalmente all'andamento dei muri (fig. 6^a). È facile verificare che la lastra così composta è stabile per una contropressione di 5000 kg per m², valore molto superiore a quello cui, per le ragioni esposte, è effettivamente soggetta.

Per quanto riflette la determinazione delle sezioni nelle varie nervature, è da premettere che, in tale ricerca, si è fatta astrazione della loro solidarietà con le piattaforme, per evitare le difficoltà di costruzione che, nell'ipotesi contraria, sarebbero derivate. A differenza dei solai monolitici,

o quattro lati del loro contorno. (Veggasi nota precedente). Si possono, cioè, calcolare i momenti massimi e, pur conservando un'uniforme grossezza alla piattaforma, proporzionare ad essi l'armatura metallica. Ad esempio si consideri uno dei lastroni incastrati su tutto il contorno e precisamente quello di superficie $2,35 \times 2,65$ (tav. II, fig. 5^a). La contropressione del terreno, dopo il collegamento delle piattaforme, diviene:

$$\frac{1,10 \times 1,10 \times 4 \times 5000}{2,35 \times 2,65} \text{ kg} = 3886 \text{ kg circa.}$$

Il momento massimo si verifica nel senso della più piccola portata ed è, con approssimazione, uguale a

$$M = \frac{1}{2} \frac{2,65^4}{2,35^4 + 2,65^4} (3886 - 0,13 \times 2500) \frac{2,35^4}{2,35^4} = 1013 \text{ circa}$$

ed il momento resistente unitario della lastra, grossa 0,13, dovrà soddisfare all'uguaglianza

$$0,13 = \sqrt{\frac{1013}{M'}}$$

dalla quale

$$M' = 60000 \text{ circa.}$$

A questo valore corrispondono, nella supposizione della simmetria per le armature, i due rapporti $\omega'_c = \omega'_t = 0,005$, e quindi la lastra armata con sbarre di 10 mm ad intervalli di 0,10 m è più che stabile per le sollecitazioni esterne a cui è soggetta.

nei quali il getto delle travi e delle solette non soffre alcuna interruzione, nelle fondazioni (il procedimento della costruzione avvenendo in senso inverso) tra la formazione della piattaforma e quella delle nervature necessita una sosta nella gittata, per situare le forme relative a quest'ultimo. Si comprende perciò come in un sistema di fondazioni un po' complesso, l'intervallo tra le due gittate possa talvolta prolungarsi oltre quel limite di tempo in cui il conglomerato della piattaforma può efficacemente saldarsi e formare un corpo monolitico con la struttura delle travi superiori. È appunto per allontanare simile probabilità che, pur aumentando alquanto il costo totale, si è ammessa l'indipendenza tra i due elementi delle fondazioni.

Il rapporto ω si è tenuto sempre uguale a 0,015. Considerando le nervature relative ad una piattaforma di $2,80 \times 2,80$ (fig. a), il momento agli incastri è:

$$M = \frac{1}{2} \frac{5000 - 0,13 \times 2500}{2} 1,40 \times 1,10^2 = 1980$$

trascurando il peso proprio.

Per $\zeta = 0,10$ $\omega'_c = 0,003$ $\omega'_t = 0,012$ si ha $M' = 102\,700$ e l'altezza delle nervature, nel rapporto uguale a 3 con la larghezza, risulta

$$H = \sqrt[3]{\frac{1980 \times 3}{102700}} = 0,387.$$

Si è adottato la sezione di $0,38 \times 0,13$, e per l'armatura metallica 3 ferri di 8 mm nella zona compressa e 3 di 16 mm, in quella tesa. Con la riunione delle piattaforme la ripartizione del ferro nelle nervature con duplice incastro subisce una trasformazione analoga a quella indicata per le piattaforme stesse; l'armatura diviene simmetrica e composta di 3 sbarre di 13 mm per ciascuna delle due zone diversamente sollecitate (tav. II, fig. 7^a). Per le nervature delle fondazioni dei muri perimetrali, larghe 2,10 m, si ha (fig. c):

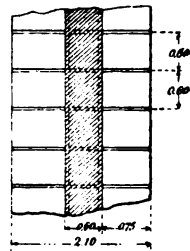


Fig. c.

$$M = \frac{1}{2} (5000 - 0,05 \times 2500) 0,6 \times 0,75^2$$

ed

$$H = 0,29 \text{ circa.}$$

Si è stabilita una sezione di $0,30 \times 0,11$, e per il ferro 2 sbarre di 8 mm. superiori, e 2 di 16 mm, inferiori (tav. II, fig. 6^a).

Le nervature longitudinali il cui ufficio, com'è stato accennato, è quello di conferire alle fondazioni la rigidità in quel senso, hanno tutti un'altezza uniforme dal piano di posa delle fondazioni; l'armatura è simmetrica e costituita da tondini di 13 mm di diametro (fig. 6^a, 7^a e 8^a).

*
* *

Ammissa l'indipendenza tra le piattaforme e le nervature, la loro costruzione non presentò difficoltà. Dopo l'esecuzione dei lavori preliminari di costipamento e spianamento della zona di terreno da occuparsi dalle fondazioni, venne preparato un piano regolare mediante uno strato di pochi centimetri di calcestruzzo di cretoncini di pozzolana. Su di esso, per mezzo di travetti di legno della grossezza uguale a quella delle varie piattaforme, si tracciò il contorno delle fondazioni. Seguì poi la gittata del conglomerato colle relative armature sino al piano inferiore delle nervature. Le forme occorrenti per quest'ultime furono costruite per una parte con legname e per il rimanente con muretti di laterizi collegati con fango, in modo da far risultare tra di essi il vuoto per contenere il calcestruzzo. L'intervallo tra le due gittate risultò in media di una settimana ed altrettanto tempo trascorse fra l'ultimazione delle fondazioni e l'inizio dei lavori di elevazione dei muri del fabbricato (v. tavola V).

Il volume del calcestruzzo fu di circa 82 m^3 ed il peso del ferro impiegato di 120 q . Con i prezzi unitari di L. 60 per il primo e L. 40 per il secondo, si ebbe una spesa di L. 9720 circa. Aggiungendo a questa cifra il costo dei lavori di scavo, di trasporto e di compressione del terreno si giunse ad un totale di L. 11 500, pari a L. 26 per m^3 di fondazione (442 m^3 in tutto) ed all'incirca uguale al decimo del costo dell'intero edificio.

Armature arcuate per sostegno della copertura delle scuderie.

La pianta delle scuderie è rappresentata nella tav. I, fig. 3^a. I pilastri dei muri trasversali, sia interni come esterni, si arrestano ad un'altezza di circa 4,65 m dal pavimento e formano, con la loro superficie superiore, il

piano d'imposta, di quota uniforme, delle grosse armature arcuate di cemento per il sostegno della copertura. Esse sono essenzialmente costituite da archi pieni, disposti in tre file longitudinali di quattro archi ciascuna (tav. I, fig. 4^a), estradossati in piano mediante un traliccio composto da travetti verticali ad intervalli di 1 *m* e da travetti orizzontali di collegamento. Mentre la corda degli archi è per tutti uguale a 10 *m*, la saetta, costante per ogni ordine di archi, assume due valori differenti, maggiore per quelli della fila centrale e minore per gli archi delle altre due file, in modo che i piani passanti per le linee orizzontali d'estradosso determinano le falde del tetto. In certo qual modo il sistema si presenta sotto l'aspetto di una serie di arcarecci rinforzati inferiormente da archi. In corrispondenza ai travetti verticali del traliccio sono disposti i puntoni, pure di cemento armato, ciascuno dei quali si appoggia su due armature successive; sui puntoni è infine collocata la copertura alla margliese con la piccola orditura di legname.

L'esame della tav. III, relativa agli archi di minore saetta, dispensa da una minuziosa descrizione dei particolari. La larghezza degli archi è costante, di 0,20 *m*, mentre la grossezza varia da 0,20 *m* in chiave, a 0,30 *m* alle imposte; l'armatura metallica è simmetrica ed è costituita da 8 ferri del diametro di 10 *mm* disposti ad uniforme distanza dalle superficie d'introdosso ed estradosso. Mentre gli archi si costruirono in opera, gli elementi del traliccio vennero previamente preparati com'è rappresentato nella tav. III con i ferri sporgenti dalle loro estremità per allacciarsi, all'atto della mettitura in opera, tra loro, agli archi ed ai puntoni.

Tutti gli archi vennero muniti di catena. A rigore, questa disposizione appare necessaria per i soli archi estremi, dove la spinta non è neutralizzata da un'efficace reazione dei pilastri, mentre per quelli centrali le forze orizzontali, agenti sui piedritti, si elidono tra loro. Tuttavia temendosi, sia per l'eseguità delle dimensioni degli appoggi, sia per un qualche movimento del suolo, la possibilità di deformazioni inuguali negli archi, se ne volle prudentemente

aumentare la rigidità col sussidio di catene, unite agli archi e tra di loro per mezzo di apposite camere e staffe metalliche.

Il calcolo degli archi s'informa alla teoria sull'elasticità con procedimenti noti (1). In via approssimativa, si possono considerare gli archi più ribassati come parabolici ed applicare, per la ricerca della reazione orizzontale degli appoggi, la formola:

$$T = \frac{1}{1 + \frac{15}{8} \frac{c^2}{f^2} \left(1 + \frac{2}{3} \frac{f^2}{c^2}\right)} \frac{Pc}{2f}$$

Supposto un sovraccarico per la copertura di 100 kg al m², si ha che P, carico che agisce sulla metà dell'arco, supposto distribuito uniformemente sull'orizzontale, è uguale a 4650 kg circa. Ora:

$$c^2 = \frac{I_m}{\Omega_m} = \frac{\frac{1}{12} 0,20 \times 0,25^3 + 10 \times 8 \times \frac{78}{10^6} \times 0,10^3}{0,20 \times 0,25 + 10 \times 8 \times \frac{78}{10^6}} = 5,74 \cdot 10^5$$

Sostituendo nell'espressione di T i valori numerici, si ha

$$T = 7450 \text{ kg circa.}$$

La pressione unitaria in chiave risulterà

$$p' = \frac{7450}{0,2 \times 0,2 + 10 \times 8 \times \frac{78}{10^6}} = 16,12 \times 10^4 \text{ kg,}$$

ed alle imposte:

$$p = \frac{\sqrt{7450^2 + 4650^2}}{0,2 \times 0,3 + 10 \times 8 \times \frac{78}{10^6}} = 13,26 \times 10^4 \text{ kg}$$

valori molto inferiori a quelli che generalmente sono ammessi come carichi di sicurezza per gli sforzi di compressione. Le dimensioni degli archi sono quindi più che sufficienti al bisogno; è ovvia la dimostrazione della stabilità per gli archi centrali, a sesto più rialzato.

(1) C. CAVEGLIA — *Baracche di cemento armato, con un'appendice sulle verifiche di stabilità di un arco di cemento armato*, compilata da P. BAGLIONE. — Roma, tipografia Voghera, 1906.

*
* *

Alla costruzione degli archi precedette quella delle forme di legno e dei loro sostegni. È evidente come lo studio di un sistema di centine, che rispondesse ai requisiti di facile composizione e disarmo e di assoluta indeformabilità agli urti ed alle scosse dovute al lavoro di costipamento del conglomerato, fosse oggetto di speciale cura, quale uno dei principali coefficienti per la buona riuscita della costruzione. E quindi le forme stesse, costituite da casse di legno con due fianchi ed un fondo, furono suddivise in più parti di piccola lunghezza; ciascun arco venne sostenuto da molteplici ritti verticali e da saette con l'interposizione di cunei per il graduale disarmo. Una disposizione importante, inclusa tra gli oneri del capitolato d'appalto, fu prescritta per la composizione dei ponti di servizio; si stabilì cioè che questi fossero, in via assoluta, indipendenti dai sostegni delle centine, affinché le oscillazioni, a cui i primi erano soggetti, non si ripercuotessero sulle seconde e quindi sul calcestruzzo.

Una volta situate le centine nella giusta posizione, si procedette alla costruzione degli archi. Mentre la massa cementizia era ancora allo stato plastico, si disposero a sito gli elementi verticali del traliccio e successivamente quelli orizzontali, curando le unioni delle armature metalliche tra loro per mezzo di fasciature di filo di ferro. Infine, col sussidio di piccole forme, si coprirono i ferri negli attacchi e si raccordarono, con superficie curvilinee, gl'incontri ad angolo retto del traliccio.

In tal modo, si procedette alla gittata di una fila di archi per volta. Il disarmo si effettuò dopo circa 20 giorni dall'epoca dell'ultimazione, dopo aver verificato la giusta tensione delle catene. Infine si disposero in opera i puntoni assicurandoli tra loro e con i travetti verticali, mediante fasciature tra le sbarre sporgenti (v. tav. V).

Per ultimare l'argomento è utile accennare ai risultati economici ottenuti con questo speciale sistema di armature. Se si riflette alla molteplicità dei lavori parziali richiesti per l'eseguimento dell'intera costruzione, all'accuratezza che s'imponesse per la maggior parte di quelli, si comprenderà facilmente come il costo, riferito all'unità di volume di conglomerato in opera, debba notevolmente elevarsi rispetto a quello delle comuni costruzioni di cemento armato. L'esteso impiego di legname per forme, sostegni, impalcature ecc. ed ancora la quantità mano d'opera, assorbita in gran parte dai particolari di finimento, costituiscono, nell'analisi del costo, gli elementi preponderanti di fronte al valore intrinseco dei materiali, ferro e calcestruzzo. Il prezzo unitario del calcestruzzo, stabilito nel capitolato d'appalto, fu di lire 150 al m^3 , non deducendo, nella misurazione, i vuoti del traliccio. Se al costo totale, dedotto in base alla cifra predetta, si aggiunge il prezzo dell'armatura metallica (lire 40 al q) e quello delle catene (lire 70 al q) e si riferisce poi la somma risultante al m^2 di area coperta si ottiene all'incirca L. 12,50.

Questo valore, tenuto conto della distanza degli appoggi, non appare esagerato. Esso, come per la pluralità delle costruzioni di cemento armato, è intermedio ai costi di analoghe armature di legno e di ferro, maggiore rispetto alla prima struttura, minore di fronte alla seconda.

Il costo della copertura completa, valutando i puntoni a L. 70 il m^3 (armatura metallica a parte) e il materiale di coperta, compresa la piccola orditura, a L. 5,50 il m^2 , si eleva a circa 20 lire al m^2 .

Il vantaggio di un sistema costruttivo, simile a quello adottato, sarebbe maggiormente risentito allorchè gli ambienti da coprire avessero campate superiori ai 10 m. In tal caso gli stessi archi esaminati (considerata la loro eccedenza di stabilità in relazione ai carichi cui sono soggetti) potrebbero impiegarsi, senza sensibile alterazione nelle dimensioni delle sezioni e nel diametro dei ferri; d'altra parte i maggiori coefficienti di costo, mano d'opera e legname, ripartiti unitariamente, non soffrirebbero modificazioni apprezzabili e quindi

la spesa per m^2 di area coperta, a differenza di quanto si avverte per le altre strutture, in cui l'aumento delle campate implica differenze notevoli nei prezzi unitari, non sorpasserebbe di molto la cifra precedentemente trovata. Questa considerazione si applica, del resto, a tutte quelle opere di cemento armato che occupano una zona piuttosto estesa nel senso orizzontale, come solai, volte, archi ecc.; i lavori preparatori, di maggiore spesa, esigono, per unità superficiale, un quasi costante impiego di materiali e mano d'opera, ed in conseguenza le variazioni di spesa, coll'aumentare delle campate, dipendono unicamente dalla maggiore quantità di calcestruzzo e ferro.

Da tali considerazioni emerge l'utilità, allorchè trattasi di coprire vaste superficie, come tettoie, maneggi, ecc., dell'impiego, razionalmente studiato, della struttura di cemento armato nella forma prescelta per le scuderie o con sistemi simili. Non ultimo requisito di tali costruzioni, oltre i vantaggi intrinseci della struttura, è il loro effetto estetico, requisito dal quale non deve essere completamente astrarre, quando, per ottenerlo, non si esorbiti dai giusti limiti della spesa.

Torre-serbatoio.

L'acqua occorrente per i vari servizi dei nuovi fabbricati viene distribuita per mezzo di condutture che si distaccano da un unico serbatoio della capacità di $45 m^3$, sostenuto da una torre alta 12 metri sul terreno naturale. Il servizio che principalmente richiedeva, in determinate ore del giorno, una forte quantità d'acqua, e per il quale è quindi sorta la necessità di costruire un serbatoio di rilevante volume, è l'innaffiamento del terreno tra i vari edifici e del maneggio; l'aver poi disposto il serbatoio su di uno speciale sostegno, anzichè sulla casermetta, soluzione che a prima vista sembra la più naturale, suddividendolo, se del caso, in altri di minore capacità, è dipeso da difficoltà costruttive conseguenti alla poca attitudine dei muri, di limitate

grossezze, a sopportare forti carichi ed inoltre dalla convenienza di avere una maggior pressione alle bocche d'innaffiamento per ridurne il numero e rendere più sollecito il servizio stesso. Altro compito del serbatoio è quello di concorrere, con altre prese dirette sulla colonna ascendente, all'estinzione di un incendio eventuale.

La torre-serbatoio è completamente di struttura cementizia. La fondazione è formata da una platea continua, a pianta di esagono regolare di lato 2,80 m, rinforzata superiormente da due ordini di nervature, disposte in senso radiale le une e secondo il contorno di un esagono, di lato 1,60 m, concentrico al primo, le altre (tav. IV, fig. 16^a). Le due serie di nervature s'incrociano in corrispondenza alle superficie di appoggio dei ritti della torre sulle fondazioni. La platea è armata da due ordini di ferri; un primo ordine di armature è disposto in senso radiale, un secondo lungo circonferenze concentriche a distanza, tra loro, progressivamente crescente dalla periferia verso il centro. In tal modo la platea risulta incastrata sotto tutte le travi superiori; nel calcolo del lastrone si è tenuto conto dell'influenza di questi molteplici incastri, come pure, nel ricercare le dimensioni delle nervature, è stata previamente determinata la ripartizione su di esse della contropressione del terreno agente sulle corrispondenti zone di platea.

L'area della platea è di circa 20 m². Osservando che il carico totale della costruzione, a serbatoio pieno, è di circa 84 000 kg, si deduce che il terreno risente una pressione eguale a 4200 kg all'incirca per m². Tale pressione è inferiore a quella che può stabilmente sopportare il terreno, tanto più che questo era stato soggetto ad un accurato lavoro di costipamento con l'infissione di pali della lunghezza di 2 m, in modo da elevarne la resistenza certamente oltre i 6000 kg. La ragione dell'allargamento della platea, oltre il limite apparentemente necessario, e dell'aumento di consistenza del terreno deve ricercarsi, come più oltre verrà chiarito, negli aumenti di pressione dovuti all'azione del vento. È ovvio notare che gli elementi della piattaforma sono stati calcolati in base alla contropressione di 6000 kg per m².

La torre è costituita da 6 ritti di sezione $0,28 \times 0,28$ m collegati, ad intervalli costanti di 3 m, da ripiani composti da un anello circolare esterno, nervature radiali ed una soletta superiore. Le forme e dimensioni di queste varie parti sono riportate nella tav. IV.

I ritti sono armati da 4 ferri del diametro di 20 mm, disposti verticalmente presso gli spigoli e collegati da altri, di 6 mm, situati in piani orizzontali a distanza media di 0,15 m. Le armature degli elementi dei ripiani si uniscono, con strette fasciature di filo di ferro, alle sbarre verticali dei ritti.

Sull'ultimo anello circolare s'incasta il serbatoio. La sua parete esterna presenta una doppia forma, tronco-conica nella parte inferiore e cilindrica superiormente; nell'interno esiste un tubo centrale, appoggiato sulla calotta di fondo, per il quale si accede nel serbatoio. Questi è, infine, chiuso da una seconda calotta sferica.

L'adozione della forma tronco-conica, in corrispondenza all'appoggio del serbatoio, di altezza pressochè uguale alla saetta della calotta interna, ha il vantaggio di eliminare quasi del tutto la spinta esterna sulla linea d'incontro delle predette superficie (1).

(1) Infatti se p è la pressione unitaria media dovuta al liquido sulla parete tronco-conica (fig. d) la forza agente lungo le generatrici al parallelo di base è data da:

$$K = \frac{P}{\sin \alpha} = p \frac{\pi (R_2^2 - R_1^2)}{2 \pi R_1} \frac{1}{\sin \alpha}$$

e quindi

$$Q = p \frac{\pi (R_2^2 - R_1^2)}{2 \pi R_1} \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}.$$

La Q' dovuta alla calotta di fondo è invece uguale a:

$$Q' = p_1 \frac{\pi (R_1^2 - r^2)}{2 \pi R_1} \frac{\cos \alpha_1}{\sin \alpha_1}.$$

Approssimativamente $p = p_1$ ed $\alpha = \alpha_1 = 45^\circ$, e quindi sostituendo ad R_2 , R_1 ed r i valori 2,15, 1,60 e 0,65 rispettivi si ha:

$$Q' - Q = 80 \text{ kg circa,}$$

che diminuirebbe ancora qualora si considerasse anche l'effetto del peso M dovuto al cilindro ed alla calotta superiore.



Fig. d.

La grossezza del conglomerato varia da 70 mm a 40 mm compresi gl'intonaci; le armature metalliche si compongono di sbarre principali di resistenza, disposte secondo piani meridiani nelle due calotte, ed in piani orizzontali nelle pareti esterne e nel tubo centrale, e di sbarre di ripartizione nel senso inverso.

* * *

La ricerca degli sforzi unitari, pressioni o tensioni, a cui sono soggetti gli elementi del serbatoio, è informata alla nota teoria sulle sollecitazioni dovute a forze normali agenti sulle superficie di rivoluzione a pareti sottili, e la successiva determinazione delle varie grossezze del conglomerato e del numero e diametro dei ferri è basata sul concetto di affidare a questi ultimi la resistenza agli sforzi di tensione, e di far concorrere insieme il calcestruzzo ed il ferro ad equilibrare gli sforzi di compressione. Lo svolgimento dei calcoli è del tutto simile a quello già seguito per analoga costruzione e della quale già si occupò questa *Rivista* (1).

Una notevole importanza assume la verifica di stabilità agli sforzi dovuti all'azione del vento, verifica che si ritiene utile esporre per esteso.

È noto che la pressione del vento su di una superficie piana, inclinata rispetto alla sua direzione di un angolo α , è uguale al prodotto dell'intensità, definita per metro quadrato di superficie normale alla direzione stessa, per $\text{sen}^2 \alpha$. Partendo da questo dato, si dimostra che la pressione totale su di una superficie cilindrica è uguale ai 2/3 di quella che agirebbe sulla sezione diametrale perpendicolare all'azione del vento.

Per una superficie sferica o tronco-conica, ed in genere per ogni superficie di rivoluzione, la pressione su ogni elemento origina due componenti; la somma delle azioni orizzontali uguaglia, come per le superficie cilindriche i 2/3 della pressione esercitata su di un piano diametrale, mentre la risultante delle componenti verticali può annullarsi, se esiste un piano di simmetria orizzontale, od avere un valore finito ed agire concordemente alla pressione orizzontale, in caso diverso.

Per il serbatoio in esame qualsiasi piano passante per l'asse determina una figura geometrica composta di un segmento circolare superiore, un

(1) *Grande serbatoio di cemento armato per l'ospedale militare di Roma.*
C GINI. — Anno 1906, vol. I.

rettangolo centrale ed un trapezio inferiore. Se S' , S'' , S''' sono le aree corrispondenti e se K è l'intensità del vento, diretta orizzontalmente, per unità superficiale, le pressioni sono rispettivamente uguali a

$$\frac{2}{3} K S' ; \frac{2}{3} K S'' ; \frac{2}{3} K S'''$$

applicate ai centri di gravità di S' , S'' , S''' .

Per quanto riguarda l'azione del vento sulla torre, si terrà conto della direzione più sfavorevole, quella cioè che colpisce contemporaneamente tutti i ritti; l'effetto si riterrà anch'esso uguale ai $\frac{2}{3}$ della pressione agente su di una superficie ottenuta proiettando i ritti sopra un piano verticale.

Si è assunto $K = 180 \text{ kg per m}^2$; con tale valore è facile, mediante operazioni elementari, la ricerca delle forze che sollecitano ogni singola parte della torre-serbatoio e la risultante di esse. La fig. e indica come questa sia uguale a circa 4630 kg ed il suo punto d'applicazione disti di $10,43 \text{ m}$ dal piano d'appoggio dei ritti. Le azioni esterne si riducono quindi a quella risultante ed al peso della costruzione che è di 39000 kg , a serbatoio vuoto, e $\text{kg } 84000$, a serbatoio pieno.

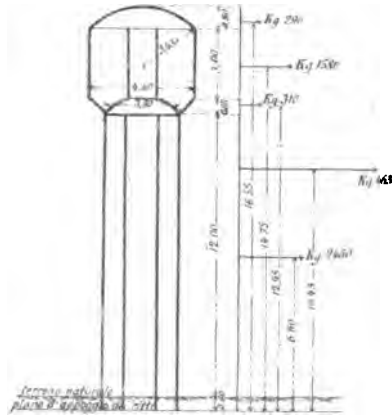


Fig. e.

Consideriamo il caso del serbatoio vuoto. Il luogo geometrico dei punti di passaggio della risultante delle forze esterne rispetto alla base della torre è, col variare della direzione del vento, una circonferenza concentrica alla base stessa e di raggio r desunto dalla condizione:

$$39000 r = 4632 \times 10,43$$

e cioè

$$r = \div 1,238 \text{ m.}$$

Nei calcoli che seguono ammetteremo l'uguaglianza tra i moduli d'elasticità alla tensione e compressione del calcestruzzo (ipotesi che si avvicina molto al vero per gli sforzi limitati di tensione, come nel caso in esame) ed inoltre la sezione dei ritti si considererà come trasformata in una sezione ideale in cui l'area del metallo sia moltiplicata per 10 (rapporto medio tra i moduli del ferro e conglomerato).

Per dedurre le sollecitazioni alla base dei ritti applicheremo la formola:

$$\sigma = \frac{P}{\Omega} \left(1 \pm \frac{r v}{i^2} \right)$$

in cui: P è il peso della costruzione = 39 000 kg;

Ω è l'area totale delle sezioni dei ritti = 4704 cm²;

r è il raggio della circonferenza dei punti di passaggio = 1,238 m;

V è la distanza delle fibre dal centro di gravità della base;

ρ è il raggio d'inerzia.

Il momento polare della sezione di un ritto rispetto al centro O (fig. *f*) è approssimativamente:

$$I_p = \int_{R-a}^R ah^2 dh + 10 a^2 \times 0,0075 [R^2 + (R-a)^2]$$

essendo 0,0075 la metà del rapporto tra l'area del ferro e quella del calcestruzzo. Integrando e sostituendo ad R ed a i valori rispettivi 1,74 e 0,28, si ha:

$$I_p = 0,23149$$

e per le sei sezioni uguali:

$$I'_p = 1,38894.$$

Poichè la sezione della torre è una figura simmetrica rispetto a tre assi uguali, l'ellisse d'inerzia diventa, in questo caso, un cerchio ed il momento d'inerzia rispetto ad un asse qualsiasi passante per il centro è:

$$I = \frac{I'_p}{2} = 0,69447$$

e quindi:

$$z^2 = \frac{I}{\Omega} = 1,476.$$

Gli sforzi unitari medi nei ritti più sollecitati si otterranno ponendo $v = 1,60$ ed allora:

$$\sigma = \frac{-2,80 \times 10^4 \text{ kg}}{1 + 10,39 \times 10^4 \text{ kg}}.$$

Questi valori corrispondono al caso di una direzione del vento parallela alle facce del prisma ottenuto unendo con piani verticali gli assi dei ritti. Per altre direzioni gli sforzi massimi risultano inferiori a quelli dedotti e quindi, data l'eseguità di questi, la stabilità è assicurata.

Allorchè il serbatoio è pieno non si verificano sforzi di tensione e le pressioni, per $v = 1,60$, risultano:

$$\sigma = \frac{+28,98 \times 10^4 \text{ kg}}{1 + 23,42 \times 10^4 \text{ kg}}$$

inferiori ai limiti di sicurezza ammessi nella struttura di cemento armato per tale genere di sollecitazione.

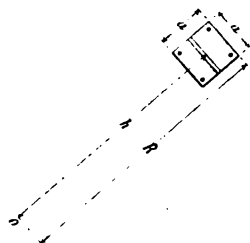


Fig. *f*.

Consideriamo per ultimo le variazioni che, per effetto dell'azione del vento, soffrono le pressioni trasmesse al terreno di posa delle fondazioni.

Si è accennato che, in causa del solo peso della costruzione, la reazione del suolo è di poco superiore a 4000 *kg* per *m*². Allorchè il serbatoio è pieno ed agisce il vento, l'aumento di carico nella sezione di base del ritto più sollecitato è di:

$$\left(28,98 - \frac{84000}{4704} \right) 0,28 \text{ kg} \times 0,28 = 8726 \text{ kg}$$

che ripartiti su di 16 della platea conducono ad un aumento di contro-pressione di 2560 *kg* circa per *m*², ed il terreno in definitiva sarebbe gravato, per una parte, di oltre 6500 *kg* per *m*². Il lavoro preliminare di costipamento affida della resistenza del terreno anche per quella pressione; d'altra parte la rigidità delle fondazioni influisce su una più ampia ripartizione del maggior carico, in modo che, nel caso reale, il valore unitario della reazione sarebbe certamente inferiore ai 6500 *kg*. Anche per questo lato perciò, la stabilità della torre-serbatoio è completamente assicurata.

*
* *

Fra le modalità di costruzione della torre-serbatoio è interessante rilevare l'impiego limitato delle forme di legno. Poichè la torre stessa è divisa dai ripiani in parti uguali, fu sufficiente, per la gittata del calcestruzzo sino al piano di posa del serbatoio, la composizione di sei forme per i ritti dell'altezza di 3 *m* e di quelle occorrenti per un ripiano.

Successivamente, a intervalli di circa 10 giorni, le stesse forme furono impiegate per quattro gittate. La sagoma della calotta inferiore del serbatoio venne ricavata con detriti di pietre e laterizi, impastati con fango, sostenuti dall'impalcatura già utilizzata per la costruzione dei ripiani.

Ancora più semplice fu il procedimento ideato per il serbatoio. L'ossatura delle varie superficie che lo costituiscono venne composta in opera mediante l'intreccio delle armature metalliche orizzontali e verticali, trattenute nella posizione assegnata con legature di filo di ferro e con l'ausilio di due sole centine orizzontali, disposte all'interno lungo le circonferenze che limitano la parete cilindrica. Alla

gabbia così formata venne fissata una rete metallica e quindi con successivi strati di malta di cemento e sabbia, oppure di calcestruzzo per le maggiori grossezze, si procedette al rivestimento dell'armatura. L'intonaco interno, costituito da malta più ricca di cemento, fu applicato in una sola volta, senza interruzioni.

Per quanto riguarda la spesa totale della costruzione occorre, anche per questo lavoro, rilevare come in essa influì, ed in misura accentuata, l'opera di elevazione di un solido castello di legname necessario per i vari ponti di servizio e per il sostegno delle forme.

Il costo totale ascese a circa lire 6500 che si possono così suddividere:

<i>Castello di legname.</i> — Mano d'opera per la costruzione e il disfacimento - nolo del materiale per circa due mesi e mezzo . . . L.	1400
<i>Fondazioni.</i> — 5,500 m ³ di calcestruzzo e 8,50 q di ferro. Si calcola a L. 60 il primo e L. 40 il secondo . . . »	670
<i>Torre.</i> — 10,500 m ³ di calcestruzzo e 16 q di ferro a L. 80 e 40 rispettivamente . . . »	1480
<i>Serbatoio.</i> — Si calcola a circa L. 45 per m ³ della sua capacità, comprendendo in tale cifra la mano d'opera e tutti i materiali (5 m ³ di calcestruzzo, 6,50 q di ferro e 100 m ² di rete metallica). . . »	2025
<i>Opere varie.</i> — Scavi, costipamento del terreno, ringhiere ai ripiani, scale metalliche, ecc. . . »	925
Totale . . . L.	6500

CARLO GINI

tenente del genio.

1

PUNTAMENTO AL SOLE

Altra volta la *Rivista* (anno 1906, vol. III, p. 471) ebbe ad occuparsi di un metodo di puntamento, che, utilizzando il sole come falso scopo e considerando la distanza praticamente infinita di esso, conduce celeremente ad una direzione parallela dei pezzi sul bersaglio scelto. Le relazioni sulla guerra russo-giapponese, specialmente quelle di fonte russa, citano spesso questo metodo di puntamento, adoperato nei casi in cui era impossibile ricorrere a falsi scopi naturali e si rendeva oltremodo faticoso e difficile il puntamento a falsi scopi artificiali, p. es. nei folti ed alti campi di gao-lian, dove le batterie trovavano ottima copertura alla vista e dove del resto erano costrette a prender posizione.

La notizia della *Rivista*, riportata dalle note del colonnello russo Sliusarenko, esponeva il modo seguito dai Russi nel puntare al sole, si fermava a considerare la variazione di direzione data dal movimento terrestre e il modo di correggerla, e terminava accennando al fatto che gli ufficiali russi si erano resi così familiari col metodo, da usarlo con precisione e celerità grande, servendosi anche del semplice orologio da tasca.

In quella notizia non si parlava di altre difficoltà, e veramente non era il caso di farlo, poichè tutto si riferiva al goniometro russo e le difficoltà sono inerenti esclusivamente agli strumenti adoperati; solo il cammino della terra è da considerare sempre. E per istruzione e per vedere se praticamente il metodo fosse da preferirsi al puntamento al disco o ad altro falso scopo artificiale, anche presso di noi, col materiale da 75 A e relativi strumenti, al 1° reggimento artiglieria da campagna, si è creduto opportuno di speri-

mentare il sistema, di studiarne le difficoltà e di accertare se la soluzione di esse costituisca un vantaggio o uno svantaggio sugli altri metodi di puntamento indicati dall'istruzione.

Nelle sue linee generali il sistema consiste:

1° nell'orientare convenientemente il diametro 0° - 180° del cerchio di direzione del comandante di batteria, al bersaglio;

2° nello spostare l'alidada, fermo tenendo il cerchio, fino a che l'ombra di un ritto sia in direzione dell'altro ritto, cioè fino a che la luce che il sole insinua nella fessura del traguardo senza filo passi per la linea mediana della traversa di unione dei due ritti (ombra centrata) (1);

3° nel comunicare alla batteria l'angolo di direzione che ne consegue;

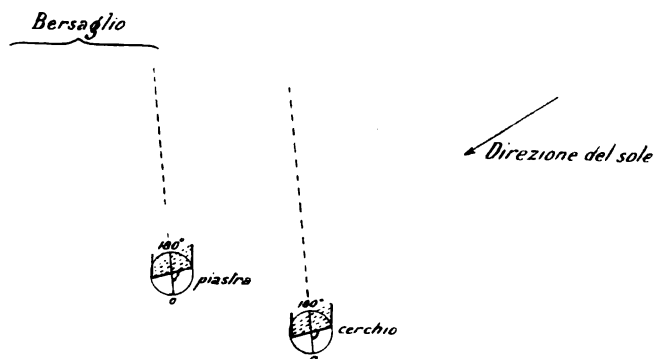
4° nel disporre i pezzi (dopo aver fissate le alidade all'angolo indicato) in condizione analoga a quella sopra detta, in modo cioè che l'ombra del traguardo a fessura sia centrata sulla traversa di unione dei due ritti.

I pezzi verranno ad avere il diametro 0° - 180° della piastra di direzione in posizione parallela a quella del diametro 0° - 180° del cerchio, e se quest'ultimo è stato diretto dal comandante di batteria convenientemente in fuori del bersaglio, tutti i pezzi saranno diretti sul bersaglio per una estensione di fronte eguale a quella della batteria.

Il metodo si presenta di una facilità puerile e (dato che il sole splenda) di una celerità, sicurezza e facilità di verifica molto superiori a qualunque altro sistema. Le difficoltà però che si presentarono in pratica furono tali da diminuire alquanto i vantaggi e qualche volta da superarli. Ne farò l'esposizione, dicendo a mano a mano come le difficoltà stesse vennero risolte o eliminate.

(1) Sarebbe utile che venisse segnata con incisione la linea mediana della base dell'alidada; per poca vita che abbia il materiale da 75 A. essendo nulla la spesa e comodo l'avere tale indicazione, resta evidente la convenienza di farla incidere.

1. — La varia inclinazione del cerchio del comandante e delle piastre dei pezzi, rispetto all'orizzonte, conduce a forti errori, perchè l'ombra subisce l'influenza di tale inclinazione in modo variabile colla direzione del bersaglio; cioè, se il bersaglio è in direzione del sole, l'influenza dell'inclinazione nel piano di tiro è nulla; se il bersaglio è in direzione normale a quella solare, l'inclinazione secondo il piano di tiro influisce sulla direzione dell'ombra di quantità angularmente eguale all'inclinazione stessa.



Occorre dunque avere tutte le piastre dei pezzi con inclinazione eguale rispetto all'orizzonte nel dare la direzione, non solo, ma volendo evitare un forte errore comune a tutti i pezzi, che bisognerebbe correggere dopo iniziato il tiro, occorre che il cerchio del comandante di batteria abbia la stessa inclinazione. Coi nevrastenici cavalletti a treppiede di ferro, che erano in distribuzione alle batterie del 1° reggimento, era impossibile fissare il cerchio in una voluta posizione angolare nel piano di tiro; occorreva quindi correggere con calcoli l'errore di direzione causato dall'elevazione. Fu così calcolata e sperimentalmente verificata la tabella seguente di correzione:

DIREZIONE				CORREZIONE
0	180	—	360	0
30	150	210	330	1/3 dell'angolo di elevazione
45	135	225	315	1 2 » » »
60	120	240	300	2 3 » » »
90	—	270	—	tutto l'angolo di elevazione

e in quanto all'angolo di elevazione furono segnati nella tabella, a ricordo, i seguenti valori approssimati:

Em. 10 — 15 — 20 — 24 — 28 — 32 — 35 — 37 1/2 — 40

Elevazione: gradi 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 — 7 — 8 — 9

Per l'angolo di sito, che evidentemente influisce come quello di elevazione, esso fu dato al cerchio direttamente puntando al bersaglio per le due tacche di mira sovrastanti ai traguardi dell'alidada; tanto ancora era concesso dalla poca stabilità dello strumento.

Al momento di partire per la scuola di tiro furono però distribuiti alle batterie cavalletti più solidi, a treppiede di legno, la maggior stabilità dei quali permise un più esatto metodo di correzione.

Prima che la batteria giunga in posizione, dall'osservatorio, il comandante di batteria punta al bersaglio per le tacche di mira dei ritti (1), dopo aver diretto convenientemente il diametro 0°-180° al bersaglio, e, appoggiato al cerchio, a contatto coll'alidada, il livello a doppia graduazione (portato da un uomo del seguito), ne centra la bolla, movendo la vite anteriore del livello stesso. Ottiene così la

(1) Le tacche di mira sovrastanti ai traguardi dell'alidada del cerchio di direzione hanno un fondo così esteso che mal si presta al puntamento, per cui è cosa alquanto laboriosa il dirigere esattamente la mira al bersaglio attraverso le due tacche. Tenendo conto che tale direzione di mira serve sovente anche ad altro scopo, cioè per indicare il bersaglio ai puntatori, ritengo che sarebbe conveniente con pochi colpi di lima rendere più adatte le tacche di mira in parola.

misura dell'angolo di sito, risolvendo praticamente un altro problema assai interessante, che, col materiale da 75 A, era spesso fonte di errore, non sempre correggibile nell'apposita salva a tempo, per deficienza di ampiezza del correttore, e causa allora di incertezze, di lentezze, di dimenticanze, tali, da rendere inefficace tutto il tiro a tempo (1). Senza muovere la graduazione dell'angolo di sito (anteriore), agendo alla vite del tamburo posteriore, il comandante di batteria conduce l'indice lungo la graduazione a spirale fino alla distanza di apertura del fuoco e movendo oculatamente il cerchio, impugnato a due mani e semi-fermato, senza troppa difficoltà centra la bolla. Tale operazione viene agevolata molto dall'esercizio.

Giunta la batteria in posizione, il capitano comunica l'angolo di sito *misurato*, dà la distanza e, *soltanto dopo* che i pezzi hanno inclinato il loro asse in relazione a questi dati,

(1) Non si ha presentemente alcun mezzo di misura dell'angolo di sito, qualora non si ricorra a quello da me indicato. Non c'è niente di strano, quindi, che l'apprezzamento di tale angolo riesca spesso errato e qualche volta di quantità superiore ad 1 grado.

In tal caso il correttore (che ha soltanto la possibilità di correggere da 6 a 8 linee, ciascuna delle quali ha un valore approssimato di 0,0015, cioè ha nel complesso possibilità di correggere un falso apprezzamento di angolo di sito per 12 millesimi al massimo) il correttore, dico, non basta più a portare alla giusta altezza di scoppio gli shrapnels, che nella salva di correzione furono veduti scoppiare a tanta distanza dalla giusta altezza; ed allora è necessario correggere l'angolo di sito, misurando col regoletto l'altezza media degli shrapnels, se gli scoppi furono alti; calcolando a mente la riduzione in gradi; ricordandosi di compensare sull'alzo la variazione di sito (cosa facile soltanto quando si sappia a memoria la variazione in distanza che corrisponde a quella angolare apportata al sito), o nel caso inverso (di shrapnels cioè scoppianti a terra) andando a tentoni, sempre con compensazioni sull'alzo e ripetendo in ambo i casi le salve di correzione, o rifacendosi da capo, con quanto vantaggio della celerità di tiro ognuno vede. Bisogna dare dunque il benvenuto a qualunque mezzo atto a misurare l'angolo di sito, e quello che ho indicato risponde benissimo; il fatto poi che il materiale da 75 A è ancora in servizio, e che non sappiamo l'epoca precisa in cui verrà tutto sostituito, mi sia scusa all'occuparmi di esso in *articulo mortis*.

dà la direzione, coll'avvertimento: *al sole*. Evidentemente l'inclinazione dei pezzi e del cerchio essendo la stessa, l'ombra solare si proietta sulle varie alidade nello stesso modo e l'inconveniente è eliminato. Quando la distanza vera di tiro differisca molto da quella iniziale di tiro, occorrerà portare una correzione in direzione e questo può esser fatto quando pur si deve correggere la direzione per il movimento terrestre, sommando algebricamente le due correzioni in un unico comando.

2. — La differenza di livello delle ruote, l'inclinazione cioè dell'asse degli orecchioni, influisce sull'esattezza di puntamento tanto maggiormente, quanto più l'ombra solare centrata si approssima al diametro 0° - 180° . Il dislivello delle ruote ha invece influenza nulla quando l'ombra si proietta secondo il diametro 90° - 270° . È necessario tener conto oculatamente dell'inclinazione dell'asse degli orecchioni, quantunque la precisione che si richiede, per la differenza di entità negli errori, sia minore di quella che occorre per correggere l'elevazione. Fu calcolato e sperimentato che per piccoli dislivelli occorre correggere la direzione solo per angoli compresi tra: 0 e 45° , 135 e 225° , 315 e 360° , ed in tali limiti la correzione deve essere portata dalla parte della ruota più alta (cioè in meno se è la sinistra), e deve eguagliare in valore l'angolo che l'asse degli orecchioni fa con l'orizzonte: praticamente e approssimativamente deve essere di 1 grado per ogni 3 cm di dislivello delle ruote. Questa regola fu insegnata ai comandanti di sezione e usata al tiro apprezzando il dislivello delle ruote, non avendo i pezzi il benchè minimo eclimetro a pendolino, applicato alla sala o altrove, per avere una misura anche approssimata dell'angolo dell'asse degli orecchioni.

L'apprezzamento soggettivo spiega qualche singola deviazione che il comandante di batteria deve correggere sui risultati: questa è l'unica seria difficoltà del metodo, non essendovi modo alcuno di rimediare ad essa con esattezza, senza munire i pezzi di un qualche strumentino: ricordo

che per semplice e primordiale che esso sia, sarà sempre di impedimento ai granchi che in proposito si possono prendere (1).

3. — Il movimento apparente del sole fa sì che occorra correggere lo spostamento dell'ombra del ritto, e su questo fatto la *Rivista* si è già intrattenuta. È facile vedere quale sia la variazione media dell'ombra per effetto del movimento solare, considerando che in 12 h questo percorre 180° di parallelo, cioè 15° all'ora: in 60' dunque il sole (o l'ombra) si sposta di 30 mezzi gradi, un mezzo grado ogni 2'. Questo numero praticamente non è esatto e varia coll'ora; ma non si credette necessario nè farne uso, nè calcolarlo più esattamente, poichè lo spostamento di ombra viene naturalmente segnato sul cerchio, e può essere con tutta esattezza misurato dal comandante di batteria, ricentrando l'ombra nell'alidada. Si può dire che in tiri ad andamento normale non occorre generalmente che una sola correzione, di $\frac{1}{2}$ grado o di 1° nel passare al tiro di efficacia.

Riassumendo le cause di errore, si può dire che quella relativa all'angolo di tiro viene facilmente e completamente

(1) Non occorre l'esattezza; i mezzi gradi sono già una misura sufficientissima. Un rozzo livello, mobile per mezzo di vite intorno ad una sua estremità e lungo un arco graduato in mezzi gradi, ed internamente fatto a dentiera per permettere ingranaggio ad un rocchetto comandato dalla vite, basterebbe all'uopo, qualora venisse fissato alla sala o ad altra parte del pezzo, che debba risultare orizzontale, quando lo è l'asse degli orecchioni.

La spesa sarebbe minima e meriterebbe di esser fatta. Chè se anche questo sembrasse esuberante al bisogno, tenendo conto specialmente della vita precaria del materiale da 75 A, almeno un pendolino che infisso su base — orizzontale coll'asse degli orecchioni — segni lungo un arco la variazione di inclinazione di questo, alcun che di simile alla squadra di Tartaglia, potrebbe esser dato ai comandanti di sezione.

Il dislivello delle ruote è causa di molti errori, ed una conoscenza di esso non soggettiva, per quanto approssimata, renderà buoni servigi nei tiri indiretti in genere; sarà utilissima nel caso nostro in particolare.

corretta, senza rallentare affatto le operazioni varie di tiro: di quella relativa al movimento terrestre si può tenere esatto conto e correzione quando un aiutante del comandante di batteria, indipendentemente dal tiro, verifichi la posizione dell'ombra sul cerchio; ma senza ricorrere a questo, può ad ogni modo il comandante di batteria, con nessuna fatica o preoccupazione, leggere e comandare la correzione necessaria ogni qualvolta veda tutto il fascio delle traiettorie dei suoi pezzi spostarsi in modo da uscire dai limiti del bersaglio; la inclinazione varia degli assi degli orecchioni è invece attualmente una causa di errore, che spesso impone la correzione di direzione ai singoli pezzi ed è quindi remora all'aggiustamento del tiro.

Tenendo conto di questo solo difetto del metodo discusso, difetto dal quale non sono immuni i sistemi in uso, a falso scopo artificiale, dei vantaggi di semplicità e celerità inerenti al puntamento al sole e dei risultati sperimentali ottenuti alla scuola di tiro, presenti il signor comandante di artiglieria da campagna e S. E. il comandante del IX corpo d'armata, si può ritenere opportunissimo il ricorrere al puntamento al sole nei casi in cui manchi un falso scopo naturale, a preferenza del puntamento al disco o alla pallina-disco non coincidente coll'osservatorio; si può ritenere però più conveniente, in generale, l'uso di un falso scopo naturale.

Quanto ho detto si riferisce al materiale da 75 A; ma ho premesso che l'unico inconveniente comune è quello del movimento terrestre, gli altri sono relativi ai congegni di puntamento adoperati. Col materiale a deformazione da 75 A, mod. 1906, il metodo sarà più conveniente in ogni caso e da adottarsi tutte le volte che splenda il sole, per i seguenti motivi:

- evita le operazioni necessarie alla formazione del fascio parallelo;

- è il metodo più celere ed esatto;

- non presenta alcuno degli inconvenienti lamentati pel materiale ora in servizio.

Infatti (per cominciare dal peggiore) l'inclinazione dell'asse degli orecchioni non ha più influenza sulla direzione, essendo reso il congegno di puntamento indipendente da essa, mediante il centramento della bolla del livello trasversale; l'inclinazione dell'asse del pezzo per l'angolo di tiro è anch'essa indipendente dal puntamento in direzione.

Resterebbe un'unica difficoltà, apparente, quella dell'assenza di ritti capaci di portare un'ombra sul cerchio graduato. Però qui abbiamo di meglio: il puntamento *diretto* al disco solare. Sarebbe necessario affumicare l'obbiettivo, alla testa dell'alzo panoramico; basterà però coprirlo con coperchietto di celluloido annerito (quale si usa per degradatori fotografici): un paio di tali coperchietti potrebbe essere dato in caricamento a ciascun pezzo.

C. M. SCHENARDI

capitano d'artiglieria.

FOTOTOPOGRAFIA E FOTOGRAMMETRIA AEREA

Nuovo metodo pel rilevamento topografico di estese zone di terreno.

(Continuazione e fine, v. i due fascicoli precedenti pag. 5 e 190).

PARTE II.

CAPO VIII. — Aerostato.

33. — **Limiti di dimensione dell'aerostato. — Drachen-Ballon.** — Dirò ora un po' particolarmente dei mezzi pratici, perocchè tutti i vari sistemi proposti per la fotogrammetria dal pallone difettano appunto nella praticità dei mezzi suggeriti, cosicchè il diffidare anche di quelli da me proposti sarebbe natural cosa.

La debolezza del sistema sta nel dover far uso di cervo volante o di aerostato; già lo dissi. Però avverto che un pallone di 5 m di diametro non è poi grave ingombro pel suo trasporto, nè è difficil cosa a manovrarsi con due o tre persone, quando sia, naturalmente, zavorrato. Ho tenuto questo diametro di 5 m come limite massimo, così che facendo un pallone sferico, esso risulta di 65 m³, e volendone uno più capace è mestieri interporre fra i due emisferi una zona cilindrica; in questo caso il pallone va adoperato coll'asse maggiore orizzontale, sia per la ragione di migliore manovra nel trasporto e sia, più ancora, per quella di stabilità del pallone quando esso è sospeso.

È infatti altra difficoltà la mobilità degli aerostati in aria; però la casa Riedinger di Ausburgo costruisce i tipi di palloni del sistema Parseval-Siegsfeld — *Drachen-Ballon* — che godono la proprietà di stare alquanto fermi. Questa proprietà è però tanto più avvertita quanto maggiori sono

le cubature, cosicchè per piccole cubature non è più sufficientemente vera, e d'altra parte, sia per la natura della stoffa adoperata dalla casa, sia per la gran quantità di essa necessaria in tali tipi, si ha una forza ascensionale utile alquanto modesta. Così ad esempio, il *Drachen-Ballon* da 60 m³, acquistato dalla brigata specialisti, pesa 41 kg, e quello da 100 m³ pesa 68 kg, avendosi così forze ascensionali utili rispettivamente di soli 19 e 32 kg se essi sono gonfiati con idrogeno.

34. — **Aerostato autodeformatore.** — Ho creduto perciò opportuno studiare un altro tipo di pallone che consentisse pure sufficiente stabilità per il fine in questione, e la tav. IX ne dà la immagine nella fig. e.

È un pallone autodeformatore, che consente una pressione interna sufficiente per impedire quella peggior causa d'instabilità, che è la *sacca* o *conca d'aria*, la quale si forma sulla superficie del pallone a causa della pressione del vento.

Questa pressione interna è ottenuta collocando al polo superiore il cerchio di sospensione o di *reazione*, così che il cavo di ritegno debba attraversare diametralmente tutto l'aerostato (1). Infatti, se consideriamo una delle funi della rete che faccia capo al cerchio di reazione (per cui sarà disposta pressochè secondo un meridiano dell'aerostato), essa è da ritenersi quale una fune adagiata sopra una superficie e soggetta alle estremità a forze determinate.

È allora noto che, trascurando l'attrito, la fune esercita sulla superficie una pressione inversamente proporzionale al raggio di curvatura, epperò la parte inferiore dell'aerostato, che è avvolta dalla fune, risulta pure soggetta ad una determinata pressione.

Ma poichè la pressione interna del gas deve far equilibrio a quella esterna, così è necessario che lo stesso gas sia compresso, e ciò risulta appunto dalla deformazione, o diminuzione di volume, conseguente per l'abbassarsi del cerchio di reazione; anzi ciò che limita, od arresta, l'abbassamento

(1) Questo tipo di pallone è stato brevettato.

del cerchio di reazione, è appunto la raggiunta condizione di equilibrio.

Per tal guisa l'aerostato sferico si foggia a guisa di pomodoro, colla parte inferiore entro determinati limiti indeformabile, laddove quelli comuni foggiandosi a pera rovesciata hanno la parte inferiore floscia.

Se si provvede il pallone autodeformatore di una corona circolare eccentrica che si gonfi a mo' d'ombrello sotto l'azione del vento, come schematicamente indicano le fig. 23^a e 24^a, allora assume per essa maggior forza ascensionale, quindi maggior stabilità al vento, impedendo pure le rotazioni intorno al proprio diametro, alle quali va soggetto se sprovvisto di detta corona o di una conveniente vela o di una coda di cono fissata equatorialmente all'aerostato ed a distanza di almeno una decina di metri da esso.

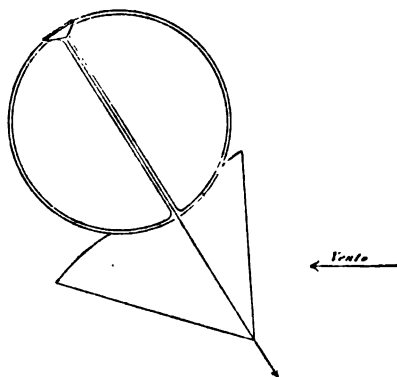


Fig. 23ª.

Non dirò qui della teoria di tal tipo di pallone, nè delle accennate appendici, nè tampoco degli argomenti che stanno in favor suo. Soltanto dirò che il pallone da 65 m³ (5 m di diametro) aveva ben 50 kg di forza ascensionale utile e che con esso ho potuto, senza difficoltà, fare fotografie con 500 m di cavo svolto, anche in giornate di vento forte. Non solo, ma ho pure potuto transitare senza difficoltà per le strade di Roma, sotto le condutture delle

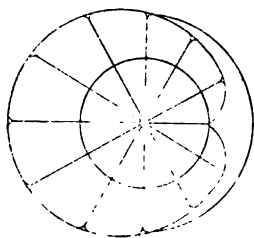


Fig. 24ª.

tramvie, passare sotto l'arco del Ponte Milvio, e pel viale fortemente alberato di via Angelica; fatti tutti che attestano dei caratteri di praticità di tal pallone.

35. — **Gas pel gonfiamento.** — Neppure è grave questione quella del gas.

Dirò subito che per avere una minor cubatura è sicuramente preferibile attenersi all'idrogeno, per quanto possa esser facile trovare del gas illuminante in centri popolati. Oggidì l'idrogeno si può ottenere anche sul posto (e con un forte grado di purezza) od a mezzo dell'idruro di calcio ed acqua, od ancora mediante l'amalgama di alluminio ed acqua. Sono mezzi di produzione molto solleciti e facili: d'altra parte il tipo di pallone è tale che consente pure qualche giorno di vita senza necessità di rifornimento, naturalmente a pregiudizio di un po' di forza ascensionale.

Quindi un piccolo carro generatore di idrogeno risolve la questione molto facilmente, quando però non si possa avere idrogeno compresso in cilindri, il qual mezzo, se non è sempre il più economico, è però sicuramente il più semplice ed il più comodo.

CAPO IX. — Cavo, sospensione, scatto.

36. — **Cavo di ritegno.** — Il cavo di ritegno del pallone si può far costruire tutto d'acciaio e del più resistente possibile (ne esiste di quello da 220 *kg* per *mm*²), naturalmente formato dall'insieme di più fili elementari e dei più sottili possibili. Però occorrendo la doppia conduttura metallica, per ottenere a mezzo di elettro-calamita lo scatto della macchina, ed escludendo fili di rame, che troppo sovente sono causa d'insuccessi, ho pensato di costituire i conduttori ambedue di acciaio, ciascuno con un cordoncino a sè, debitamente rivestito d'involucro isolante, e di avvolgerli poi fra loro come una fune a due lignoli.

Tale cordone di acciaio a doppio conduttore è stato costruito dalla ditta Tedeschi ed ha pienamente soddisfatto al suo compito, sebbene il suo peso (39 *kg* per 1000 *m* con carico di rottura di 500 *kg*) si possa veramente alquanto ridurre cogli acciai di oggidì: in esso vennero adoperati acciai da 130 *kg/mm*², cosicchè cogli attuali da 220 si potrebbe guadagnare, a parità di resistenza del cavo, una

decina di *kg*. Infatti un secondo cavo, costruito con carico di rottura di 300 *kg*, pesa 18 *kg* per 1000 *m*.

37. — **Elettro-calamita e pila.** — È però naturale che, se non vi è più da temere sorpresa da parte del cavo, potendosi qualora anche vi fosse un contatto, facilmente trovarlo e ripararlo, per contro si ha una forte resistenza ohmica od elettrica. Ma ciò è poco male, perchè la batteria di pile necessaria allo scatto è cosa da tenersi a terra, sul *carru manovra* dell'aerostato, e può quindi avere qualunque dimensione e peso.

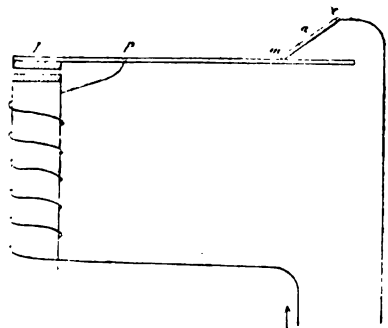
Quanto all'elettro-calamita di scatto, appunto per la forte resistenza ohmica del cavo, è bene abbia essa pure una grande resistenza ohmica, e cioè sia costituita da un avvolgimento di filo sottilissimo e debba così agire con debole intensità di corrente. Ricorderò anzi che il miglior rendimento si ha quando la resistenza ohmica dell'elettro-calamita eguaglia la somma di quella del cavo con quella interna della batteria di pile.

E poichè l'elettro-calamita agisce per istanti brevissimi, così è chiaro che le pile piccole sono le più adatte. Perciò quelle stesse scatole per lampadine tascabili, che contengono ciascuna tre piccoli elementi di pile a secco, e che quindi hanno un potenziale di circa 4 *volts*, si presentano utilissime. Con esse, in piccolo volume e peso, si può costituire una batteria di potenziale elevato.

38. — **Congegno di verificaione dello scatto.** — È buona cosa assicurarsi che lo scatto della macchina sia avvenuto, ed a tal riguardo non è sufficiente l'indicazione che può dare qualsiasi galvanometro che al comando dello scatto indica se la pila ha dato corrente. È utile che da terra l'operatore sappia se l'ancora della elettro-calamita è stata attratta, poichè se ciò è avvenuto, la leva dell'ancora deve necessariamente aver prodotto lo scatto.

Altra cosa utile è che, avvenuto lo scatto, non ne possa più avvenire un altro, affinchè non si guasti la lastra già

impressionata. Quest'ultima condizione è già soddisfatta negli otturatori comuni a scatto unico, tipo Thury Amey. Ma del resto, sia l'una sia l'altra condizione, sono soddisfatte col seguente dispositivo (vedi fig. 25^a).

Fig. 25^a.

Sia L la leva dell'ancora girevole in P e che comanda verso l'altra estremità lo scatto. Un'altra piccola leva a , girevole in c , è a contatto colla leva L , così che, per l'attrazione dell'ancora, questa leva a viene spinta in altra posizione, ove ri-

mane o per attrito o per conveniente contrappeso.

Il circuito della corrente dall'uno dei conduttori del cavo passa all'elettro-calamita, poi per la leva L , quindi per la leva a , a causa del contatto in m , ed infine pel secondo conduttore del cavo.

Avvenuto lo scatto per cui la leva L si è mossa, è pur avvenuto il distacco fra la piccola leva a e quella grande L , epperò, a causa di tale interruzione nel circuito, non potrà più essere attratta l'ancora per quanto l'operatore preme il bottone di scatto: così l'otturatore non agirà più.

Allora se l'operatore ha avvertito, nel momento di scatto, uno spostamento dell'ago di un galvanometro pure inserito nel circuito, e poi, ripetendo la pressione del bottone, osserva una interruzione del circuito, ossia che l'ago del galvanometro non si muove più, vorrà dire che è avvenuto il moto della leva dell'ancora, e quindi sicuramente anche lo scatto.

Perché questo moto sia reale, e non traggano in errore quelle vibrazioni dell'ancora dovute ad insufficienti correnti nella elettro-calamita, è bene che l'estremità della leva a , che forma contatto in m , sia costituita da una lamina metallica un po' elastica.

39. — **Sospensione pendolare.** — La sospensione pendolare della macchina si ottiene facilmente. Fin dalle prime prove fatte presso la sezione fotografica, si fece utilmente uso di un telaio triangolare equilatero di 1,50 *m* di lato, che conteneva nel suo centro di figura la macchina fotografica. Il telaio era sospeso a mezzo di funicelle di acciaio, fissate ai suoi vertici, lunghe appunto quanto la lunghezza della sospensione pendolare, ed all'altra estremità riunite in un piccolo ceppo di legno provvisto di anello o gancio per l'attacco di tutto il sistema all'aerostato, attacco che non deve permettere al ceppo intere rotazioni intorno all'asse verticale.

Sperimentai tale sospensione con lunghezza pendolare di 5 *m*: volendosi lunghezza maggiore, credo opportuno aumentare il lato del triangolo. Così pure ritengo buona cosa sospendere ai vertici del telaio triangolare piccoli coni di tela, perchè durante la salita dell'aerostato la macchina sia frenata nelle sue oscillazioni, così da impedirle esagerate ampiezze di oscillazione o, se assunte, da sollecitarne lo smorzamento.

CAPO X. — Apparatî speciali.

40. — **Cannocchiale di scatto.** — Non mi è ancora riuscito di sperimentarlo, nè di farne costruire uno qualsiasi.

Tale cannocchiale deve portare il reticolo già calcolato, girevole di 90° almeno, per leggervi l'angolo γ , sia pure col l'errore di qualche grado. Inoltre deve anche misurare gli angoli azimutali e zenitali, la misura dei quali ultimi neppure abbisogna di tanta esattezza: sarebbe già buona approssimazione quella di un grado, che a circa 1000 *m* darebbe l'errore di soli 17 *m*.

Quanto agli ingrandimenti ed all'apertura del cannocchiale essi sono da determinare in relazione all'altezza cui normalmente si vuol spingere l'aerostato e la macchina, badando pure alle loro dimensioni.

Sarebbe buona cosa avere due cannocchiali associati (ambidue naturalmente con oculare a prisma per letture zenitali, ed anzi cogli oculari così ravvicinati da bastare un piccolo spostamento dell'occhio per passare dall'uno all'altro): l'unoda grande campo e di piccolo ingrandimento, che possa comprendere comodamente aerostato e macchina; l'altro di forte ingrandimento e quindi di piccolo campo che comprenda invece la sola oscillazione.

Così ad es. pel caso che considero, di 500 *m* di cavo e di 10 *m* di sospensione pendolare, sarebbe bene che il primo cannocchiale avesse un'apertura di almeno 5°; mentre al secondo, per la sola oscillazione, basterebbe 1° o poco più.

41. — **Macchina fototopografica.** — Circa la macchina fototopografica essa può essere una macchina fotografica qualunque. Però, quanto al fuoco dell'obbiettivo, è bene attenersi ai più piccoli, purchè l'immagine del terreno non risulti, per l'altezza a cui si spinge la macchina, in iscala minore di 1:6000 almeno, altrimenti sarà difficile distinguere la natura dei vari particolari del terreno dalle relative immagini sulla lastra.

Perciò, per altezze di macchina variabili fra i 500 e 1000 *m*, sono utili distanze focali variabili fra gli 80 e 160 *mm*.

Quanto al formato della lastra fotografica è necessario che questa sia quadrata e col lato eguale o di poco inferiore al diametro di massima apertura dell'obbiettivo, affinchè si abbia tutta l'immagine che l'obbiettivo può dare.

Con tale sistema di formato rimane pure risolto quell'orientamento della macchina, del quale fanno cenno parecchi autori; perchè avendosi sulla lastra tutto il circolo dato dall'obbiettivo, l'operatore vi può tagliare il solito rettangolo o quadrato *inscritto*, nella direzione che gli è necessaria, e che è quella corrispondente al cosiddetto *orientamento*. È perciò che tale orientamento non è neppure da considerare.

Invece è necessario coprire i vertici della camera della macchina con piastrine metalliche, sulle quali siano trac-

ciate, per mezzo d'intagli, linee convergenti a quel punto, che è la proiezione sulla lastra dell'asse ottico dell'obbiettivo e che dico *centro di lastra*. Cosicchè rimanendo quelle linee tracciate sulla lastra, per effetto di quel po' di luce che passa per le tacche stesse durante la posa dell'obbiettivo, si potrà pure determinare il centro ora detto sulla stessa lastra.

42. — **Macchine multiple.** — L'otturatore della macchina deve naturalmente essere rapido e, come già si è detto, deve agire per mezzo di un'elettro-calamita. Però è chiaro che, volendosi rapidità di posa dell'ordine del centesimo di secondo, gli obbiettivi debbano essere luminosi e che quindi non possano avere grande apertura angolare; mentre l'efficacia ed utilità del sistema è invece tanto maggiore, quanto è più ampia l'apertura angolare dell'obbiettivo.

Per tal fine ho progettato due macchine fotografiche multiple tali, che posseggano la luminosità degli obbiettivi comuni da 50° a 65° di apertura, e che invece consentano, pel complesso di più obbiettivi, un'apertura angolare maggiore di 100° (tav. VII).

Ho letto in pubblicazioni relative a questo argomento che di tali macchine ne vennero già da altri costruite, ma tutte quante non sono che un complesso di macchine perfettamente distinte fra loro e con tante camere ed otturatori quante esse sono.

Invece le macchine che ho studiate hanno il grande vantaggio di un'unica camera oscura e di un unico otturatore, il che conferisce pure maggior leggerezza alla macchina multipla, oltre alla certezza assoluta che *tutte* le lastre sono per l'unico scatto impressionate.

Farò argomento di una particolare memoria, che pubblicherò in seguito, la determinazione teorico-pratica di tali tipi di macchine.

Per ora dò nella tav. VII i disegni di due macchine, l'una di 4 e l'altra di 7 obbiettivi. La prima ha un'apertura angolare totale di 100° , essendo l'obbiettivo elementare capace di 65° , e la seconda ha una totale apertura

angolare di 130° quando l'obbiettivo elementare è capace di 55° circa.

Penso che quest'apertura angolare di 130° sia anche soverchia, poichè il raggio luminoso corrispondente ai punti estremi della levata fototopografica risulta inclinato all'orizzonte di soli 25° , il che mi fa temere possa nascondere in angolo morto particolari utili del terreno. Ed è per questa sola ragione ch'io la ritengo poco adatta alla fotogrammetria per terreni vari, e non già perchè i singoli obbiettivi elementari non possano soddisfare alla condizione di stereoscopia, giacchè facilmente vi si potrebbe rimediare.

Le zone rilevate da tali macchine, sollevate ad altezze variabili da 500 a 1000 *m*, risultano dalla tabella che segue:

		500 <i>m</i>	600 <i>m</i>	700 <i>m</i>	800 <i>m</i>	900 <i>m</i>	1000 <i>m</i>
Macchina da 4 obbiettivi, 100° di apertura.	Diametro del cerchio di levata: <i>m</i>	1191	1430	1668	1906	2145	2383
	Ettari di superficie	111	160	217	285	361	445
Macchina da 7 obbiettivi, 130° di apertura.	Diametro del cerchio di levata: <i>m</i>	2144	2573	3002	3431	3860	4289
	Ettari di superficie	360	519	707	924	1170	1444

Tali cifre sono così grandi, che anche commettendo un errore nella ricerca del centro di stazione, non di qualche decina di metri, ma pure di un centinaio per volere appositamente esagerare, rimangono sempre aree così grandi da convincere della utilità ed importanza del sistema anche gli avversari più ostinati.

43. — **Descrizione dell'apparato di correzione delle lastre.** — Seguendo i concetti espressi nel capo IV, ho progettato l'apparato rappresentato nelle figure della tav. VIII.

Il quadro A è costituito da un primo grande telaio T_1 di ferro di sezione ad U , girevole intorno ad un asse orizzontale fisso nello spazio, asse costituito da due robusti perni p girevoli in due sopporti cilindrici alloggiati nei due montanti m . Due viti di pressione v_1 , comandate da maniglia, possono dare un primo irrigidimento al telaio, al qual fine concorre particolarmente una lunga asta metallica I fissata a cerniera al telaio stesso e scorrevole in un manicotto o , il quale presenta esternamente un'avvitatura comandata da un collare c (epperchè munito di volantino), a sua volta girevole in altro collare h , fissato a cerniera sul basamento.

Per tal guisa, fermata l'asta nel suo manicotto con vite di pressione e , il telaio rimane appoggiato a tre punti, ed inoltre, facendo girare il volantino si possono imprimere movimenti micrometrici di rotazione al telaio stesso.

Due settori graduati s , misurano la rotazione totale impressa al telaio.

Un secondo telaio T_2 è girevole intorno ad un asse perpendicolare al precedente, ma nel piano del telaio T_1 . Anche questo telaio è girevole attorno a due robusti perni, sui quali agiscono pure due viti di pressione v , comandate da maniglia, come per quelle del telaio T_1 . Ed anche il telaio T_2 è provvisto di asta per un terzo punto di appoggio e di movimenti micrometrici, accennati nella figura in s . Anche per esso due graduazioni s , misurano la rotazione impressa al telaio.

Il telaio T_2 porta scorrevole un altro telaietto T_3 , sui montanti del quale scorre ancora un telaio T_4 , provvisto di alloggiamento cilindrico, in cui è girevole l'ultimo telaio T_5 *porta-chassis*.

Lo scorrimento verticale del telaio T_4 si ottiene colla rotazione nell'uno o nell'altro senso di un volantino w , che comanda una girella u , sulla quale una funicella di acciaio compie un intero giro e poi colla estremità anteriore va a fissarsi direttamente nell'occhiello inferiore o_1 , mentre la estremità posteriore, dopo di essere passata sopra una carrucola z , va a fissarsi all'occhiello superiore o_2 . Un tirante t

a madre-vite doppia regola la tensione della funicella di acciaio, ed una graduazione sul montante, con nonio sul telaio T_1 , misura lo scorrimento nel senso verticale.

Il telaio T_2 è poi suscettibile di piccolo scorrimento nell'alloggiamento cilindrico, per rettificare la coincidenza del piano della lastra con quello dei due assi di rotazione.

La condizione, a cui così soddisfa il quadro A , è quella di poter dare ad una lastra 21×21 la possibilità di portare nel centro del quadro un suo punto qualsiasi, ed inoltre di poterla far ruotare nel suo piano intorno al centro di figura, come pure intorno a due assi fra loro perpendicolari, di cui uno è sempre giacente nel suo piano.

Il quadro B è formato da un telaio fisso T_1 , in cui è scorrevole il telaio T_2 , sui montanti del quale scorre un terzo telaio T_3 provvisto di guida circolare per 90° , nel quale è girevole il telaio T_4 porta-lastra.

Questo quadro soddisfa così alla condizione di portare, nel centro del quadro stesso, un punto qualsiasi della lastra, e di disporre una retta passante per tal punto coincidente coll'asse verticale o con quello orizzontale, secondochè è più prossima all'una od all'altro. Questa rotazione si fa a mano per mezzo di due prese q , mentre due viti di pressione p ne fissano la posizione.

Infine tutto il quadro è scorrevole a mezzo di dentiera, essendo il moto comandato da un volantino v , che dà il movimento a due rocchetti r .

I due quadri A e B dovrebbero essere collegati a un terzo C (vedi schema) che porti l'obbiettivo, e precisamente un soffietto dovrebbe collegare la lastra del quadro B a quella del quadro A , coll'interposizione dell'obbiettivo.

Poichè le riproduzioni si fanno pressochè nella stessa grandezza, così è necessario che la distanza dell'obbiettivo dai quadri sia doppia della distanza focale dell'obbiettivo, e quindi in totale la lunghezza del soffietto risulta 4 volte la lunghezza focale ora detta. Si potrebbe pure sostituire al soffietto una vera camera oscura, e ciò sarebbe particolarmente utile quando si volesse far uso di obbiettivo a lungo fuoco, nell'intento di avere grande profondità focale.

44. — **Modo di usare l'apparato.** — La disposizione dei tre telai deve, in ogni caso, soddisfare alla condizione che l'asse principale dell'obbiettivo passi pei centri di figura dei due quadri e sia ad essi quadri perpendicolare. È perciò buona cosa che siano verticali i piani dei quadri e quindi sia orizzontale l'asse principale.

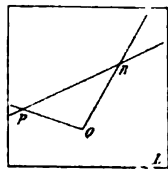
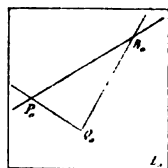
Inoltre è necessario collocare nel piano del quadro *B* due fili, l'uno orizzontale e l'altro verticale, intersecantisi sull'asse principale. La figura ne rappresenta i cursori in *c*, scorrevoli sui rispettivi lati dei telai, per rettificare la posizione dei fili stessi.

Se le cose sono bene a posto, le immagini sul quadro *A* dei due fili debbono coincidere cogli assi di rotazione, e quindi l'immagine dell'incrocicchio deve giacere sull'asse principale. Se ciò non è, bisogna rettificare l'apparato muovendo opportunamente l'obbiettivo ed anche i fili ora accennati.

Così rettificato, l'apparato è pronto per determinare la giacitura di correzione delle varie lastre. È però ancora neces-

sario preparare delle lastre fittizie costituite da fogli di carta trasparenti, appiccicati su vetri di lastra, e sui quali fogli siano convenientemente disegnati i due triangoli: quello *A* planimetrico del terreno e quello *B* della lastra da correggere; disegnati in guisa che sovrapponendo le lastre fittizie alle vere i triangoli siano coincidenti.

Sia *L*₀ (fig. 26^a) la lastra fittizia corrispondente a quella vera da correggere. Scelto ad es. *Q*₀ quale punto fisso e *Q*₀ *R*₀ quale lato da far coincidere coll'asse di rotazione, si tracci sul foglio dell'altra lastra fittizia *L* un triangolo *PQR* tale che, sovrapposta la *L* alla *L*₀, risultino *Q* coincidente con *Q*₀ e *QR* sovrapposta a *Q*₀ *R*₀. Allora si ponga la *L*₀ nel relativo telaio del quadro *B* e con opportune traslazioni e rotazioni si ottengano: *Q*₀ *R*₀ coinci-

Fig. 26^a.

dente col filo verticale del quadro e Q , coll'incrocicchio dei fili. Poi si ponga la L nel telaio *porta-chassis* del quadro A ed anch'esso si sposti e si ruoti sino a che QR sia sovrapposto all'immagine di Q, R , e Q all'immagine dell'incrocicchio dei fili.

Si vedrà allora sulla lastra L la fig. 27^a qui rappresentata, e si procederà alle rotazioni come ho detto nel n. 21.

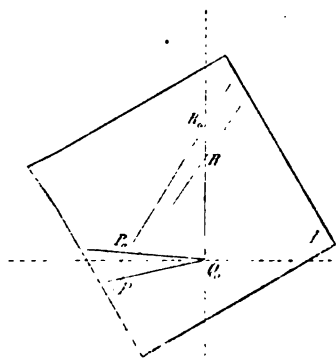


Fig. 27^a.

Noto che i lati dei triangoli sono stati a bella posta prolungati sulle lastre affinchè l'occhio possa meglio avvertire il parallelismo o la coincidenza di due di essi, naturalmente omologhi.

Anzi dirò che raggiunta la giacitura di correzione colla sovrapposizione di due lati, sarà bene far scorrere un pochino il telaio T_1 o quello T_2 ,

per rettificare la giacitura stessa, perchè l'occhio meglio apprezza il parallelismo di due rette vicine, che non la loro esatta sovrapposizione.

Fatta la lettura delle varie graduazioni, si può sempre rimettere, quando si voglia, il piano di correzione nella determinata giacitura.

Ho sperimentato tutto quanto il sistema di correzione per mezzo di due telai, costruiti però alquanto grossolanamente per ragioni di economia ed applicati alla meglio ad una macchina da riproduzioni.

La fig. f della tav. IX fa appunto vedere il quadro A più importante. Per un errore di costruzione, che mi era sfuggito, il telaio di alloggiamento dello *chassis* non soddisfaceva alla dovuta condizione che il piano della lastra giacesse in quello degli assi di rotazione, così che non ho potuto, nel breve tempo che ho avuto disponibile, far correggere il quadro per ottenere veramente lastre corrette. Però sono riu-

scito benissimo, e con alquanto facilità, a determinare la giacitura di correzione di alcune lastre, che a bella posta erano state fatte molto inclinate sul terreno.

È perciò che dò per sicuro l'apparato di correzione sopra descritto.

CAPO XI. — Esperienze compiute.

45. — **Prove dell'inverno 1902-1903.** — La sezione fotografica della brigata specialisti si è occupata qualche volta di questo problema, specialmente nella parte pratica, e credo ch'essa abbia per la prima nel 1903 ottenuto un saggio di fotografia, che all'esposizione di Milano del 1906 ha richiamato l'attenzione dei competenti. I tentativi, fatti nei brevi ritagli di tempo, che permettevano gli ordinari lavori, vennero compiuti con mezzi di occasione, spesso insufficienti.

Così nell'inverno 1902-1903 feci una prima serie di prove, intese a sperimentare il nuovo aerostato ideato e costruito apposta per tali lavori, il cavo di acciaio, la sospensione della macchina, lo scatto di essa; quasi a comprovare di tutto ciò la praticità, senza alcuna pretesa ancora di fare rilievi.

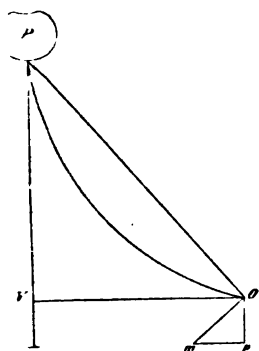
La macchina era una qualsiasi, con obiettivo di 216 mm; la sospensione era di 5 m; non avevo nessun strumento per la determinazione del momento di scatto: tuttavia non mi fallì nessuna prova, e di esse dò qualche saggio nella tav. X.

Incoraggiato da tali risultati, pensai ad un primo rilievo sommario in iscala da 1:5000 (sommario perchè nè il tempo, nè i mezzi mi consentivano di provvedere i due apparati necessari all'uopo, e cioè il cannocchiale per la determinazione dello scatto e l'apparato di correzione).

Costrussi io stesso una piccola macchina (fig. c, tav. IX) con obiettivo di 62 mm e con otturatore Thorton Pickard per lastre 9×12, otturatore che costituiva lo stesso corpo della macchina. Vi applicai una elettrocalamita, e con quei

mezzi che dicono chiaramente le figure *a*, *b*, *c*, *d*, della tav. IX mi accinsi al rilievo di quella parte piana di Roma che sta fra il ponte Milvio e quello Margherita.

Anche il collegamento non potevo farlo che molto grossolanamente, e mi servivo perciò di uno squadro a prisma col quale puntavo al pallone, proiettandone l'immagine sul terreno. Questa immagine *m*, i miei piedi *p* ed il mio occhio *o* (fig. 28^a) formavano un trian-

Fig. 28^a.

golo simile a quello costituito dal pallone *P* dalla sua proiezione verticale *V* e da me, operatore. Ritenevo la distanza del pallone un po' meno della lunghezza del cavo, e potevo così determinare a un dipresso di quanto s'era allontanato da me il centro di stazione.

D'altra parte e il carro manovra di circostanza di cui mi servivo (tavola IX, fig. *a* e *b*) — costituito da un

carro a quattro ruote sul quale era posto un pesantissimo verricello — e le condizioni del terreno poco favorevoli per un carro così grande e pesante, non consentivano tanta variazione nella scelta della località di stazione.

È per il complesso di tutti i detti motivi che il collegamento delle varie levate fototopografiche — delle quali dò qualche riproduzione nella tav. XI — non dà di esse un buon rendimento, come appunto si vede dal saggio di carta topofotografica rappresentata nella tav. XII.

È anche vero che il collegamento delle varie fotografie non era sempre perfetto, e ciò a causa della mancanza dell'apparato di correzione non solo, ma anche della poca cura di rendere orizzontale nelle varie stazioni il telaio della macchina. Però, nonostante i piccoli adattamenti, non mi si vorrà contraddire che questo primo saggio, fatto con mezzi così rudimentali e grossolani, è un'efficace prova della utilità e praticità del sistema.

46. — **Carro-manovra.** — Fu in seguito a ciò che mi venne accordato di costruire congegni più adatti e di tentare anche la fotogrammetria.

Costrussi allora il carro manovra, che è rappresentato nella fig. *a* della tav. XIII, tale che permettesse anche l'alloggiamento per un motore capace dell'abbassamento dell'aerostato, e che avesse il verricello amovibile, così da potersi togliere dal carro, e sopra due manovelle (che possono essere le stesse stanghe del carro) portarlo a spalle per località inaccessibili al carro stesso (fig. *b*, tav. XIII). Naturalmente in questo caso il verricello deve agire fissato a terra in qualche modo (fig. *d*, tav. XIII) per esempio colle stesse stanghe o manovelle, a loro volta fissate al suolo da arpioni di ferro conficcati nel suolo stesso.

Purtroppo per deficienza di mezzi economici non è ancora stato applicato il motore, la cui potenza basterebbe fosse di 1,5 *HP* circa, quando si supponga di voler abbassare in 3' l'aerostato svolto a 500 *m*, con tensione media di 30 *kg*. Un piccolo motore quindi da motocicletta.

47. — **Asta di collegamento per la macchina fotogrammetrica aerea.** — Le due macchine gemelle che feci costruire risultarono invero di peso un po' troppo forte. Esse pesano coll'otturatore, coll'elettro-calamita e collo *chassis* carico di due lastre 2,700 *kg* ciascuna; ma sono certamente suscettibili di un forte alleggerimento.

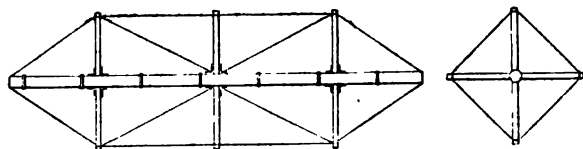
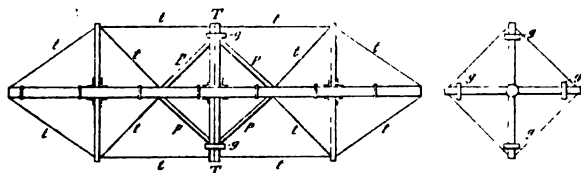


Fig. 29^a.

Infine l'asta di sospensione, di 5 *m* di lunghezza, volevo costruirla con bambù grosso da 5 a 6 *cm* ed irrigidito da telai intermedi e tiranti di fili d'acciaio come indica la fig. 29^a, od anche divisa in due parti eguali per maggior facilità di

trasporto come indica la fig. 30^a, dove T sono i telai di base delle semi-aste e p sono puntoni che resistono alla tensione dei tiranti di filo di acciaio t . Le g sono ganascie che

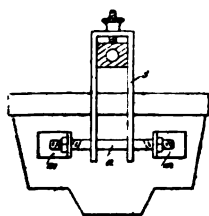
Fig. 30^a.

stringono le due testate o telai di base, che sarebbe bene munire di opportune tacche per assicurarsi dell'esatto collegamento delle macchine.

Ma a causa della mancanza del bambù e per sollecitudine di lavoro si costruì invece quella di acciaio che si vede nella fig. c della tav. XIII.

Il sistema d'attacco delle macchine all'asta l'ho determinato come è rappresentato nella fig. 31^a.

Due staffe s , foggiate ad U, portano all'estremità ciascuna un asse a doppia vite a , il quale passa in due mensole m ,

Fig. 31^a.

fisse alla macchina. La macchina è così sospesa all'asta a mezzo delle due staffe (fig. e, f, tav. XIII). Col fissare l'una un po' più in alto dell'altra, si può imprimere alla macchina una piccola rotazione intorno ad un asse orizzontale perpendicolare alla direzione dell'asta. Per contro coll'avvitare gli assi delle staffe un po'

più a destra da una parte e un po' più a sinistra dall'altra, si possono imprimere piccoli movimenti di rotazione alla macchina intorno ad un asse verticale. Infine coll'avvitare i detti assi ambedue dalla stessa parte si possono dare alla macchina movimenti di rotazione intorno ad un asse orizzontale, avente la direzione dell'asta.

Per tal guisa le due macchine possono ricevere tutti i movimenti necessari per rettificare la loro rispettiva posi-

zione, al fine di soddisfare alla condizione che gli assi ottici degli obbiettivi siano normali alla congiungente i centri ottici degli obbiettivi stessi.

Dico subito che, chiamato per altri servizi fuori di Roma e per la durata di parecchi mesi, non potei di persona sperimentare la detta macchina stereoscopica gigantesca, che dirò *macchina fotogrammetrica aerea*, nè tentare la delicata e non facile operazione della rettificazione delle camere, ma diedi incarico di ciò all'ing. Galletti, allora caporale volontario di un anno nella brigata specialisti, che mi piace qui ricordare per lo zelo con cui disimpegnò gli incarichi affidatigli e per le buone, se non perfette prove fotogrammetriche da lui ottenute.

48. — **Verifica della macchina fotogrammetrica aerea.** — Per riuscire nella verifica delle macchine avevo disposto che, dopo averle collegate coll'asta, essendo questa sorretta da due cavalletti, venissero sottoposte ad una prima sommaria verifica puntandole ad un punto lontano o meglio ancora al sole, e procurando naturalmente che l'immagine di esso sul piano focale delle macchine coincidesse col piede sullo stesso piano dell'asse ottico già chiamato *centro di lastra*, e che per costruzione dev'essere individuato a mezzo di due fili sottili fissati nella camera, o di tacche poste negli angoli della camera stessa.

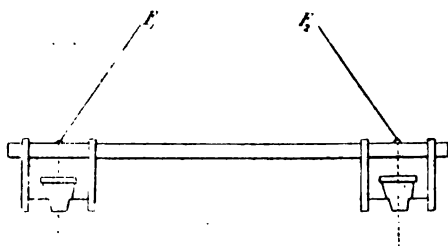


Fig. 32°.

¶ Poi si doveva sospendere l'asta e le macchine con semplice sospensione bifilare a due punti F' ed F , (fig. 32°) fissati alla sommità di qualche edificio, e colle funi di sospensione aventi

la stessa inclinazione che avrebbero avuta a sospensione completa dell'asta all'aerostato.

Inoltre, ad impedire la soverchia mobilità dell'asta così sospesa, si doveva farla appoggiare a due traverse orizzontali, sporgenti, procurando di mantenere il piano che comprende le funi di sospensione il più possibile verticale.

Fatto ciò, l'operatore doveva far disporre a terra una striscia di carta lunga almeno quanto l'asta e quindi, reso orizzontale in una prima macchina il piano di posa della lastra (il che vuol dire aver reso verticale un asse ottico), doveva far disegnare una croce nera in corrispondenza dell'incontro dell'asse ottico colla striscia di carta stessa. Per ciò egli, badando all'immagine della striscia sul vetro smerigliato della macchina, avrebbe dato le opportune indicazioni ad altro operatore, perchè, spostando sulla striscia la detta croce, ne facesse coincidere l'immagine fotografica coll'intersezione dei fili o delle tacche, che nella macchina determinano il piede dell'asse ottico.

Se la macchina è bene costruita, e cioè se il piano della lastra è veramente normale all'asse ottico, la croce tracciata sulla striscia dovrà risultare sulla verticale dell'obbiettivo, il che si avrà cura di verificare con un filo a piombo.

Dopo ciò l'operatore, fatto orizzontale anche il piano di posa della 2^a macchina per mezzo delle rotazioni sopra dette, doveva determinare, ricorrendo al filo a piombo posto in corrispondenza dell'obbiettivo, la posizione sulla striscia di una seconda croce, l'immagine della quale avrebbe pur dovuto coincidere col centro di lastra della 2^a macchina.

Le macchine così rettificata nella loro posizione si dovevano fissare e magari saldare alle staffe e le staffe all'asta.

La distanza fra le due croci sarebbe stata la *base* fotogrammetrica.

49. — **Prove fatte.** — Queste verificazioni non vennero però compiute così come le ho descritte, ma solo venne fatta la prima alquanto sommariamente, puntando al sole. Poi si sospese l'asta con due fili di 10 m all'aerostato.

Non affermo che questa sospensione soltanto bifilare veramente la più adatta, potendosi temere rotazioni disordinate dell'asta, e soprattutto quelle dannosissime intorno un asse verticale, per essere le masse più pesanti alle estremità dell'asta. Si potrebbe anche pensare ad una sospensione tetrafilare o trifilare, disponendo una seconda asta a croce con la prima.

Ad ogni modo quella bifilare sopra detta è stata dall'ingegnere Galletti provata, ed ha anche sufficientemente servito in quei pochi giorni di prova.

Le funi di sospensione debbono poi sempre terminare in un ceppo munito di anello o gancio di ferro, tale che, ganciato all'aerostato, non consenta intere rotazioni del ceppo intorno all'asse verticale di sospensione. Inoltre l'asta deve essere munita alle estremità di coni di stoffa, che appur possano frenare eventuali movimenti veloci dell'asta stessa.

È con tali mezzi che l'ing. Galletti fece diverse prove in Roma, a M. Mario e al Foro Romano.

Dò qualche saggio di queste ultime nelle tav. XIV, XV, XVI, dalle quali però non mi è ancora riuscito di accorgermi a ricavare la relativa carta topografica, colle necessarie curve di livello (1).

Ma darò in altro scritto notizie e suggerimenti particolarizzati anche su ciò, sempre quando io possa ancora occuparmi del problema e proseguirne le prove.

Ing. ATTILIO RANZA

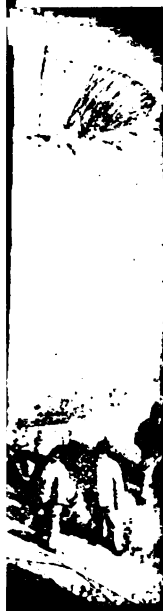
tenente del genio.

(1) Le tre tavole ora accennate, come pure le tav. X, XI, XII già chiamate, furono eseguite dal laboratorio di fototipia della sezione cartografica del 3° regg. genio (Brigata Specialisti).

RIA AEF



vra del verri



autodeforma

Tav. X



1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925





Tav. XIV.



MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

LA METRAGLIATRICE SCHWARZLOSE, MOD. 1907.

L'introduzione delle metragliatrici nell'armamento degli eserciti campali e delle fortificazioni è già un fatto compiuto presso la maggior parte delle nazioni; in altre questa introduzione è ormai stata, di massima, approvata e non si tratta che di attuarla. Assumono perciò grande importanza gli studi dei tecnici ed i progressi relativi a questo nuovo materiale.

Questa *Rivista* ha già trattato, ripetute volte, le questioni relative all'utilità, all'efficacia ed all'impiego delle metragliatrici; ha esposto il compito che esse hanno disimpegnato nelle ultime guerre e quello che sono chiamate a sviluppare in avvenire. Essa ha pure descritto numerosi tipi di metragliatrici costruite o adottate, ed ora ritiene utile portare a conoscenza dei suoi lettori il tipo di metragliatrice del sistema Schwarzlose, mod. 1907, fabbricato dall' *Oesterreichische Waffenfabriks Gesellschaft* di Steyr (Austria). Ecco la traduzione di quanto scrive in proposito la *Revue de l'armée belge* del maggio-giugno 1907.

Descrizione della metragliatrice.

La metragliatrice consta delle seguenti parti essenziali: la canna, il castello, l'otturatore, il meccanismo di scatto, la molla d'armamento, l'impugnatura di manovra, il distributore, il coperchio di chiusura, la camera d'acqua, l'apparecchio di puntamento.

1. **Canna.** — La canna *L* (fig. 6^a-8^a) è una canna da fucile rinforzata, collegata rigidamente al castello *G* mediante orecchioni a nervature *a*. Una chiavarda trasversale *b*, il cui alloggiamento è scavato per metà nella canna e per l'altra metà nel castello, serve ad impedire ogni movimento di rotazione della canna stessa; la chiavarda *b* serve contemporaneamente da asse di rotazione del coperchio di chiusura *D*.

La parte anteriore della canna è sostenuta da un cuscinetto avvitato nel fondo anteriore della camera d'acqua *W*, e provvisto di chiusura ermetica.

Infine quest'articolazione porta alla sua parte superiore-posteriore un nasello s^1 .

4. Meccanismo di scatto. — Esso comprende il nottolino di scatto, l'asta di scatto e la leva di scatto.

Il *nottolino di scatto* Ak (fig. 2^a) è una semplice leva, sull'estremità posteriore della quale trovansi l'albero z^1 ed il risalto b^1 , che servono a collegare questo nottolino col percussore.

A tale scopo s'impegna l'albero z^1 nell'apertura cilindrica y^1 della testa del percussore, poscia si fa girare il nottolino, affinché la sua orecchia b^1 possa entrare nell'intaglio a^2 .

La testa del nottolino di scatto ha sulla sua faccia esterna (di sinistra) un'orecchia k^2 che serve a guidare questo nottolino contro le nervature l^2 ed m^2 della parete di sinistra del coperchio di chiusura (fig. 7^a).

Sulla sua faccia interna (di destra) questa testa porta uno sperone i^2 che, quando l'otturatore non è completamente chiuso, viene a contrastare contro un segmento in risalto p dell'articolazione interna, e impedisce il movimento in avanti del percussore. Allorché l'otturatore è completamente chiuso, il segmento p entra in un alloggiamento o della parete interna del castello e lascia passare lo sperone i^2 , cioè lascia avanzare il percussore.

Il nottolino di scatto porta: sulla sua faccia inferiore un dente di tensione d^1 , che allorché il percussore è armato va ad agire con la tacca c^1 del blocco dell'otturatore; alla parte posteriore un risalto n^2 in forma di cuneo che, quando il percussore è armato, contrasta colla superficie a forma di cuneo o^2 dell'asta di scatto.

L'*asta di scatto* Ast è situata in una scanalatura V del cilindro cavo K del castello. La sua estremità posteriore, ripiegata verso destra, porta un perno p^2 che viene ad impegnarsi col nasello q^2 dell'estremità superiore della leva di scatto.

Questa *leva di scatto* Ah , situata nell'impugnatura Gr , è girevole attorno all'asse trasversale r^2 (fig. 6^a e 7^a). È provvista di un nasello q^2 e di una piastrina t^2 , che porta un disco di legno S^2 .

5. Molla d'armamento F (fig. 6^a-8^a). — Essa è una molla a spirale situata nel cilindro cavo del castello. Alla sua estremità anteriore porta un tamburo Fk , che preme contro la testa del percussore. Posteriormente questa molla preme, col sussidio di un anello R , sull'impugnatura Gr e sulla parte inferiore della leva di scatto Ah . Per effetto di questa ingegnosa disposizione la molla d'armamento adempie contemporaneamente il compito di molla di percussione, di chiusura e di scatto.

6. *Impugnatura di manovra Gr* (fig. 6^a-8^a). — Essa chiude il castello posteriormente, e porta internamente la leva di scatto. L'incavo interno dell'impugnatura racchiude il cuscinetto f^1 , col mezzo del quale essa si fissa sugli orecchioni a nervatura d del castello. Per impedirgli di girare, viene provvista di una caviglia g^2 che penetra in un foro del castello. Inferiormente l'impugnatura termina con due manubri h^2 e h^3 .

7. *Distributore*. — Comprende due parti Zb^1 e Zb^2 (fig. 2^a, 7^a e 8^a) collegate assieme da un accoppiamento ad ugnatura formato dai denti d^3 e d^2 di cui sono provviste le parti stesse.

La *parte anteriore* Zb^1 è formata da un *albero pieno*, che si prolunga posteriormente con un lungo orecchione, sul quale è infilato l'*albero cavo* Zb^2 della *parte posteriore*. Questa porta internamente una molla a spirale l^3 ed un bossolo a molla m^3 , che presenta alla sua parte posteriore due risalti n^3 , diametralmente opposti. Questi penetrano in due incavi f^2 di una gola circolare e^3 dell'albero pieno, ed in tal modo la molla spirale spinge indietro l'albero pieno ed avanti l'albero cavo (agendo a tal uopo sul collare h^3 della parte anteriore di quest'albero): resta in tal modo assicurato l'accoppiamento ad ugnatura delle due parti del distributore durante i movimenti di rotazione.

L'albero pieno porta due ruote distributrici a^3 e b^3 , fra le quali si muove il nastro di cartucce allorchè l'albero gira, essendochè le cartucce vengono a porsi successivamente negli intagli di queste ruote.

Posteriormente alla ruota b^3 sono scavati sei incavi longitudinali c^3 , prolungati da sei incavi c^2 della parte posteriore del distributore: questi incavi unitamente con la ruota h^3 di questa parte posteriore servono per l'introduzione delle cartucce nella camera del castello.

Infine l'albero cavo porta una ruota di aggancio i^3 , sulla cui faccia posteriore trovasi una corona dentata y^3 .

Il distributore è sostenuto da un apposito *sostegno* Zl , il quale è fissato al castello mediante risalti e scanalature longitudinali. Questo sostegno è mantenuto a posto da un dispositivo o^3 , di cui una sporgenza p^3 penetra in una scanalatura trasversale del castello allorchè il pezzo o^3 è disposto verticalmente.

Una *leva di sganciamento* E , il cui asse r^3 si muove in una ralla q^3 della parte posteriore del sostegno del distributore (fig. 6^a e 7^a), porta un tenone s^3 che scorre in una mortisa (a guisa di segmento) della ralla.

Allorchè la leva di sganciamento è diretta verticalmente in basso, quest'asse r^3 occupa la sua posizione estrema verso la parte posteriore; ma allorchando essa si fa girare, l'asse r^3 è spinto in avanti, poichè pure in avanti si muove il tenone s^3 . Nel suo movimento l'asse r^3 spinge avanti

l'albero pieno del distributore, e scioglie l'accoppiamento ad ugnatura; per cui l'albero pieno può girare a sinistra, mentre quello cavo è mantenuto nella sua posizione.

Infine la parete posteriore del sostegno del distributore porta un dente d'incastro z^3 , costantemente spinto avanti da una piccola piastra di pressione u^3 , mantenuta in presa colla corona dentata y^3 della ruota di agnanciamento del distributore.

8. Coperchio di chiusura D (fig. 6^a-8^a). — Questo coperchio è girevole attorno alla chiavarda trasversale b . Esso è mantenuto chiuso da un bottone z^3 con manovella, situato nella parte posteriore del castello.

All'interno del coperchio trovasi un *serbatoio per olio* O , con apertura di riempimento, nella quale trovasi un secchiello provvisto di fori a^4 , chiuso da un tappo a vite b^4 ; sulla parte inferiore della faccia di destra di questo serbatoio trovasi una *pompa ad olio* formata da un cilindro nel quale si muove lo stantuffo Pk . Verso il basso trovasi un prolungamento c^4 , forato da condotti d^4 , che servono al passaggio dell'olio. Lo stantuffo è cavo; è chiuso anteriormente, ma porta sulla faccia sinistra una fenditura che serve contemporaneamente per l'aspirazione e per la repulsione dell'olio. Un *eiettore di olio* e^4 è guidato nella cavità interna dello stantuffo, e la sua corsa può essere regolata da una vite montata nel coperchio di chiusura.

L'asta f^4 , che prolunga lo stantuffo Pk , presenta i risalti g^4 e g'^4 che permettono ad un'orecchia e^4 , del blocco dell'otturatore, di far muovere lo stantuffo avanti e indietro. Quest'asta è guidata lungo la parete interna del coperchio da una guancia e da una caviglia di guida.

9. Camera d'acqua W (fig. 6^a-8^a). — Consta di un tubo di acciaio cilindrico, chiuso anteriormente e posteriormente.

Il fondo posteriore i^4 si prolunga in basso e porta un pezzo con filettatura a vite k^4 , che si avvita sul castello; alla sua parte inferiore trovasi un prolungamento l^4 , con un foro che serve per riunire l'arma all'affusto.

Il fondo anteriore della camera d'acqua è provvisto di una filettatura, nella quale si avvita il cuscinetto che sorregge la canna e la scatola di guarnizione.

Un tappo filettato m^4 permette il riempimento con acqua; un altro tappo, posto nella parte anteriore-inferiore della camera, serve per la vuotatura.

Un *dispositivo per la sfuggita del vapore* è formato da un *tubo del vapore* o^4 aperto alla sua estremità anteriore, e da un *organo di sfuggita*, composto di una scatola p^4 (nella quale sono aperti i condotti q^4 ed r^4) e di un rubinetto a due vie v^4 . Quando tale rubinetto viene girato verso

sinistra, sollevando l'arma, i condotti q' ed r' sono messi in comunicazione, ed il vapore sfugge dal tubo o' verso l'avanti; se invece si gira il rubinetto verso destra, abbassando l'arma, il condotto q' è messo in comunicazione con un tubo t' , che sbocca verso sinistra ed in basso da un orifizio u' , per il quale sfugge allora il vapore.

10. Apparecchio di puntamento — Comprende un mirino K posto sulla camera d'acqua, ed un alzo V posto sul coperchio D .

Il mirino è prismatico; una vite permette di spostarlo verso destra o verso sinistra.

L'alzo è disposto in modo che si possa puntare senza che il tiratore sia obbligato a cambiare di posizione.

Descrizione dell'affusto-treppiede.

Le officine di Steyr fabbricano per questa metragliatrice diversi modelli di affusti. Tra essi, l'affusto leggero avente forma di treppiede è quello che meglio si presta per essere someggiato (fig. 3^a e 4^a).

Questo affusto è formato da un treppiede di acciaio fuso, le cui gambe tubolari si possono accorciare ed allungare a guisa di telescopio. La gamba posteriore ha alla sommità una parte piana e due fusi laterali.

La parte piana è forata e tornita, in modo che possa ricevere il perno conico che serve da asse alla metragliatrice. La forma conica di questo perno ha per effetto, non solo di evitare le oscillazioni che darebbero gli orecchioni cilindrici non appena siano alquanto usati, ma ancora di facilitare considerevolmente le operazioni del montare e smontare l'arma dal suo affusto.

Sui due fusi laterali del treppiede sono articolate le due gambe anteriori dell'affusto. Tali fusi non sono normali all'asse della gamba posteriore, ma fanno invece un angolo ottuso con esso: questa disposizione rende l'affusto meno ingombrante per il trasporto, poichè essa permette che le due gambe anteriori risultino sensibilmente parallele a quella posteriore, quando l'affusto sia aperto anteriormente.

Due aste collegano le gambe anteriori con quella posteriore in guisa da ottenere una grande rigidità dell'affusto in tutte le sue posizioni.

La gamba posteriore porta il *congegno di punteria*. Esso comprende due settori dentati, uniti superiormente da una traversa, sulla quale scorre una ganascia d'accoppiamento, collegata al giunto a sfera h del castello (fig. 7^a e 8^a); tale ganascia serve a dirigere l'arma nella direzione voluta.

I due settori dentati scorrono in piastre di guida, che li contornano da tre lati, e che possono girare attorno ad un asse. Dando a queste

piastre di guida una posizione conveniente, i settori vanno ad applicarsi colle loro branche inferiori contro il corpo del treppiede, onde non impediscono (incontrando il suolo) di abbassare l'arma fino all'altezza di ginocchiello minimo di 25 cm, per il tiro da coricati.

Il puntamento in elevazione è ottenuto da una ruota dentata montata sulla destra dell'affusto; un dado ad orecchie serve a fissare il pezzo quando esso sia puntato.

Funzionamento del meccanismo.

Allorquando parte il colpo, la pressione dei gas della polvere agisce sul fondello della cartuccia ed è trasmessa, per mezzo di questo, al blocco dell'otturatore *B*. Questo a sua volta, mediante le sporgenze *y* ed *y'*, trasmette la pressione agli orecchioni posteriori *a'*, *a''* dell'articolazione interna *I*, la quale per mezzo dei suoi orecchioni anteriori *p'*, *p''* tira l'estremità libera dell'articolazione esterna *A* verso la parte posteriore, e ne provoca così la rotazione. In allora i detti orecchioni dell'articolazione interna vengono ad essere sollevati, per cui questa articolazione gira verso la parte posteriore.

Durante questa rotazione, il nasello di tensione *s'* dell'articolazione interna va a premere contro il braccio d'armamento *x'* della testa del percussore, e l'allontana dal blocco fino a che il dente di tensione *d'* del nottolino di scatto *Ak* (il quale è collegato alla testa del percussore) venga ad incontrare la tacca di scatto *c'* del blocco stesso.

In tale istante l'articolazione *I* si trova nella posizione più elevata, e non può più muoversi in allora che indietro e in basso, per cui le sporgenze anteriori dell'articolazione stessa si spostano verso il basso. Perciò il nasello *s'* di questa articolazione gira anch'esso verso il basso e dallo indietro in avanti, cioè si allontana nuovamente dal braccio d'armamento *x'* della testa del percussore. Ed infatti il percussore, trattenuto dal nottolino di scatto *Ak*, resta armato relativamente al blocco di culatta.

La corsa indietro di questo blocco è arrestata nel momento in cui le braccia dell'articolazione esterna *A* vengono ad appoggiare contro di esso.

La molla d'armamento, che è compressa dal movimento retrogrado del blocco dell'otturatore, adempie allora il compito di molla di chiusura. Il suo tamburo *Fk* preme sulla testa del percussore e, coll'intermediario di questo, sul nottolino di scatto, il cui dente *d'* esercita una pressione sulla tacca di scatto *c'* del blocco, e fa muovere questo avanti, fino a che l'otturatore sia completamente chiuso.

Durante tutto questo tempo il percussore rimane armato, poichè il dente di tensione *d'* del nottolino di scatto si trova sempre in contrasto colla tacca di scatto *c'* del blocco. Quando l'otturatore sia chiuso, il ri-

salto a cuneo n^2 del nottolino di scatto va ad appoggiarsi esattamente sulla superficie corrispondente o^2 dell'asta dello scatto.

Premendo sulla parte inferiore della leva di scatto Ak , la superficie o^2 dell'asta di scatto esercita una pressione sul corrispondente risalto n^2 del nottolino di scatto, e solleva quest'ultimo finchè il suo dente d^1 si trovi disimpegnato dalla tacca di scatto del blocco. Il percussore, essendo allora libero, avanza rapidamente e fa partire il colpo.

Nello stesso tempo si effettuano la distribuzione delle cartucce contenute nel nastro, l'estrazione e l'espulsione dei bossoli vuoti.

Mentre si apre l'otturatore, il blocco mediante un dente conduttore m^1 piglia l'orlo della cartuccia posta nel nastro (sulle ruote conduttrici a^2 , b^2 del distributore), estrae la cartuccia dal nastro stesso e la fa appoggiare sulla parte mediana del distributore. Poscia, continuando a spostarsi indietro, il blocco va a premere, per mezzo della rampa curvilinea della sua faccia inferiore, sulla ruota di agganciamento i^2 del distributore e la fa girare verso la sinistra. Questo movimento produce l'innalzamento della cartuccia, la quale, quando il blocco sia arrivato al limite estremo della corsa indietro, penetra nella camera per cartucce del castello.

Quando il blocco dell'otturatore è condotto avanti, la cartuccia viene introdotta nella camera dell'anima dal prolungamento n^1 di questo blocco, e il distributore continua il suo movimento di rotazione verso sinistra, sotto l'impulso della seconda rampa curvilinea della faccia inferiore del blocco; ciò ha per effetto di condurre l'orlo della cartuccia seguente dietro il dente conduttore m^1 .

Nell'istante in cui l'otturatore si chiude, la testa dell'estrattore Az è spinta in una apertura intagliata nella canna, ed il suo dente si colloca avanti all'orlo della cartuccia. Dopo la partenza del colpo, il bossolo viene estratto da questo dente finchè l'espulsore Aw , dando un'impulsione verso sinistra, espelle il bossolo dall'apertura l nella parete sinistra del castello.

Il rifornimento delle munizioni si fa mediante nastri che portano ciascuno 250 cartucce.

Il nottolino d'incastro serve a fissare l'otturatore nella posizione di chiusura, sia durante una sosta nel tiro, sia durante il trasporto. Questo nottolino è formato da una caviglia filettata g (fig. 8^a) che si impegna in una apertura scavata nel risalto f , e porta alla sua estremità una leva d'incastro Sp . Quando si fa girare questa leva verso la parte posteriore, la caviglia g penetra in un foro scavato in parte nella testa del percussore ed in parte nel nottolino di scatto Ak . Allora il percussore non può più avanzare, e l'otturatore rimane chiuso per effetto del nottolino di scatto, il cui dente d^1 s' impegna nella tacca di scatto c^1 del blocco: ciò impedisce anche ogni azione della leva di manovra H .

Meccanismo di sicurezza automatico. — Serve a mettere l'arma in posizione di sicurezza ogniquale volta la leva di scatto Ah sia libera. Questo dispositivo è collocato nell'impugnatura Gr , ed è formato da un bottone A guidato da una fenditura del sostegno della leva di scatto, che è costantemente spinto verso sinistra da una piccola molla u^2 . Il braccio interno di questo bottone porta un dente v^2 incurvato verso sinistra, che (allorquando la leva di scatto è libera) s'impegna in una scanalatura x^2 di questa leva. Il dente v^2 e la parte della leva di scatto girata verso d'esso sono a forma di cuneo, ciò che permette al dente di penetrare automaticamente, formando molla nella scanalatura x^2 . Una mortisa allungata x^2 che trovasi nel sostegno della leva di scatto serve, mediante un vite z^2 , a limitare la corsa del braccio esterno del bottone.

Allorquando si vuole sparare, si comincia collo spostare, mediante il pollice della mano sinistra, il bottone verso destra finchè il dente v^2 esce dalla scanalatura della leva di scatto e la rende libera. Questa leva può allora muoversi avanti e far partire il colpo. Quando si abbandona il nuovo la leva di scatto, questa è richiamata indietro dalla molla di arrestamento; la superficie a forma di cuneo appoggia sulla superficie corrispondente del dente v^2 e fa muovere il bottone verso destra, fino a che il dente stesso s'impegna bruscamente nella mortisa x^2 ; la leva di scatto si trova allora nuovamente in posizione di sicurezza.

Funzionamento della pompa ad olio. — Quando il blocco avanza, il risalto g^1 dell'asta di stantuffo f^1 viene condotto avanti dall'orecchia del blocco, e perciò lo stantuffo è spinto nel suo cilindro; l'eiettore resta indietro e lo stantuffo Pk si riempie di olio. Mentre il blocco ricula, la sua orecchia e^1 incontra il risalto g^1 dell'asta f^1 e tira lo stantuffo Pk pieno di olio, fuori del cilindro P . L'eiettore di olio va a contrastare sulla vite di regolazione che ne arresta il movimento e spinge all'olio dello stantuffo nel condotto d^1 , mediante il quale esso arriva nella camera Pl della culatta.

Da quanto precedè è possibile farsi un'idea esatta del meccanismo del modo di funzionare della metragliatrice Schwarzlose, onde non ripeteremo dalla *Revue de l'armée belge* le informazioni particolareggiate che essa dà circa:

- la scomposizione e la ricomposizione dell'otturatore;
- la scomposizione e la ricomposizione del distributore;
- la preparazione pel tiro;
- l'esecuzione del fuoco continuo e del fuoco a volontà;
- la scarica dell'arma;
- la sostituzione della canna;
- gli apprezzamenti fatti da vari periodici circa la bontà dell'arma.

MOD.

Ast

p¹

p²

2^a — Ast
Ak,
Ah

Crediamo però utile riassumere, qui di seguito, le proprietà ed i vantaggi che questa metragliatrice presenta.

Per la sua semplicità e per il piccolo numero delle parti di cui essa si compone, le cause di errore sono meno numerose, ed il funzionamento è meglio assicurato che in altre metragliatrici.

L'impiego di una sola molla per far partire il colpo e chiudere l'otturatore fa sì che quest'ultima operazione è ottenuta con una forte tensione, ossia è meglio eseguita che nel caso in cui si fa uso di due molle diverse.

L'otturatore è molto semplice. Il meccanismo di culatta propriamente detto ed il suo sistema di chiusura non richiedono che 12 pezzi, comprendendo in essi anche quelli del meccanismo di sicurezza.

Chiudendo l'otturatore si esercita una pressione progressiva sulla cartuccia, in modo che anche le cartucce mal calibrate o non pulite possono venire introdotte, senza difficoltà, nella camera.

La canna è fissa; ciò che rende l'arma molto meglio adatta agli usi militari che le metragliatrici a canna mobile, le quali sono più soggette ad esser poste fuori servizio, sia per gli inceppamenti, sia per la deteriorazione delle scatole di guarnizione o delle guarnizioni stesse.

Le metragliatrici che sono raffreddate soltanto per effetto dell'aria vanno soggette ad una forte diminuzione della precisione del tiro, dopo un tempo relativamente breve, a causa del riscaldamento eccessivo della canna. Tale fatto non avviene con questa metragliatrice, essendo essa raffreddata dall'acqua: la quantità di questa contenuta nella camera basta per più di 3000 colpi.

Il problema, sempre difficile, della distribuzione delle cartucce è risolto in modo soddisfacente. Inoltre, essendo il distributore formato di due parti, è facile togliere in un istante il nastro delle cartucce cariche: cosa vantaggiosissima allorchè occorre cambiare rapidamente di posizione.

Questa metragliatrice possiede due meccanismi di sicurezza, dei quali uno funziona automaticamente, senza che per questo fatto la manovra divenga più difficile, tanto durante il tiro continuo, quanto durante il tiro a volontà.

In condizioni ordinarie l'arma può sparare 400 colpi al minuto. Essa pesa soltanto 17,5 kg; col suo affusto a treppiede il peso è di circa 35 kg; perciò essa può trasportarsi da un solo uomo a distanze piuttosto grandi, come pure può essere con facilità sommeggiata unitamente ad un migliaio di cartucce.

ORDINAMENTO ED ARMAMENTO DELL'ARTIGLIERIA DA COSTA IN AUSTRIA.

Ordinamento.

Non esiste una vera specialità d'artiglieria da costa; ed il servizio delle batterie delle fronti a mare nelle piazze marittime è disimpegnato dall'artiglieria da fortezza.

L'artiglieria da fortezza consta, com'è noto, di 6 reggimenti (metà su tre battaglioni e metà su due), e di tre battaglioni autonomi.

Ogni battaglione ha quattro compagnie ed un quadro di compagnia di complemento.

La compagnia ha in pace 4 ufficiali e 100 uomini di truppa; in guerra 6 ufficiali e 240 uomini di truppa.

Il quadro di complemento consta di 2 ufficiali e 25 tra graduati e specialisti.

Sembra che presentemente il servizio delle batterie da costa sia disimpegnato da due dei sei reggimenti predetti (il 4° reggimento con sede a Pola, ed il 5° con sede a Cattaro).

Due direzioni d'artiglieria, stanziate rispettivamente a Pola ed a Cattaro, provvedono per il servizio del materiale delle batterie.

Armamento.

ARTIGLIERIE. — Nelle batterie da costa austriache si trovano in servizio le seguenti bocche da fuoco :

Cannoni da costa, da 30,5 cm L 40
Cannoni da costa, da 28 cm L 35
Cannoni da costa, da 28 cm L 35 a)
Cannoni da costa, da 28 cm L 35 b)
Cannoni da costa, da 28 cm L 35 M.)
Cannoni da costa, da 28 cm L 22
Cannoni da costa, da 24 cm L 22
Cannoni da costa, da 21 cm L 20
Cannoni da costa, da 15 cm L 40
Cannoni da costa, da 15 cm L 35
Cannoni da 7 cm L 42
Obici da costa, da 15 cm
Mortai da costa, da 21 cm M. 80
Mortai da costa, da 21 cm M. 73

Sono tutti d'acciaio, se si eccettuano : il cannone da 15 cm L 35, l'obice da 15 cm ed il mortaio da 21 cm M. 80, che sono di bronzo; ed il mortaio da 21 cm M. 73, che è di ghisa.

Meno il cannone da 15 cm L 40 che ha chiusura di culatta del sistema Skoda, tutti gli altri sono a retrocarica con chiusura del sistema Krupp.

Vengono pure impiegati nella difesa delle coste :

Cannoni da 12 cm e da 15 cm M. 61 95 ;

Cannoni da 8 cm M. 75 ;

Cannoni da 8 cm M. 94.

Il cannone da 30,5 cm L 40, adottato nel 1900, con una carica di 90 kg di polvere a tubetti M. 97-A contenuta in un bossolo d'ottone, imprime al proietto, pesante 445 kg circa, la velocità iniziale di 700 m. Esso lancia: la palla perforante M. 98 ad ogiva piena, lunga 3,5 calibri che ha una carica interna di 4,8 kg di sostanza inerte; e la granata M. 98 96-a, lunga 4,4 calibri, a bocchino anteriore, con carica interna di 32,6 kg di *Ammoniakpulver* (esplosivo dirompente di cui non si conosce bene la costituzione) (1).

Le qualità balistiche di questo eccellente cannone si possono desumere dai seguenti dati che si riferiscono alla velocità iniziale di 700 m e ad entrambi i proietti :

GITTATA m	Angolo di elevaz. gradi	Deviazioni probabili in			Angolo di caduta gradi	Velocità residua m	Durata della traiettoria secondi
		gittata m	altezza m	direzione m			
1 000	0° 34'	14	0,15	0,15	0° 38'	665	1,47
3 000	1° 54'	15,5	0,55	0,50	2° 08'	600	4,65
5 000	3° 26'	17,5	1,25	0,90	4° 07'	540	8,11
8 000	6° 14'	22,5	3,30	1,80	8° 15'	459	14,28
9 000	7° 20'	25	—	2,15	10° 1'	435	16,54
14 000	14° 30'	38,5	—	4,45	22° 39'	364	30,44
18 000	23° 26'	56	—	6,90	36° 16'	361	45,03

Secondo la formola del De Marre, oramai adoperata presso tutte le marine militari, il proietto di questo cannone potrebbe attraversare una piastra di acciaio non indurita della grossezza di 7,34 cm; 63,4 cm; 54,5 cm, rispettivamente alle distanze di 1000, 3000 e 5000 m, o di acciaio Krupp grossa 37,5; 32,3; 27,8 cm alle medesime distanze. Alla bocca del pezzo, il proietto potrebbe perforare una piastra Krupp grossa 40 cm.

Tutti i cannoni da 28 cm, lunghi 35 calibri, sono di acciaio fuso, hanno rigatura progressiva e la camera del proietto rigata, e pesano circa 38 t.

(1) Una descrizione particolareggiata di questo cannone trovasi nel fasc. I, anno 1903, delle *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*. Sembra che i primi cannoni di tal calibro e modello fossero comprati dall'Austria nel 1896.

Essi possono lanciare alla massima distanza di 12 km (1) una granata ordinaria lunga 3 $\frac{1}{2}$ calibri, di ghisa, pesante 296 kg, a bocchino anteriore, contenente una carica di scoppio di 9,5 kg; o una granata perforante di acciaio, a bocchino posteriore, pesante 345 kg, con carica interna di 5,5 kg di polvere, alla massima distanza di 6000 m.

La granata perforante può attraversare a 2000 m una piastra d'acciaio non indurita grossa 40 cm; ed alla bocca del pezzo, con velocità di 525 m, essa può attraversare piastre indurite Krupp, grosse 24 cm (2).

La carica adoperata per il cannone da 28 cm L/35 è di 100 kg di polvere prismatica M. 82 (oppure 106 kg di polvere prismatica M. 80) suddivisa in due cartocci eguali (3).

Il cannone da 28 cm L/35 a) impiega una carica massima di 41 kg di polvere progressiva; quello di pari calibro L/35 b) e quello per cannoniera minima adoperano una carica di 48 kg della stessa polvere.

Il cannone da 28 cm L/22 è anch'esso di acciaio, pesa 27 500 kg, ha la carica di 56 kg e lancia, fino a 6000 m di distanza con velocità iniziale di 493 m, la granata ordinaria del peso di 221,5 kg avente carica interna di 8,5 kg di polvere; o fino a 4000 m, la granata perforante del peso di 250 kg, avente carica interna di 6,5 kg e velocità iniziale di 478 m. Quest'ultimo proietto potrebbe attraversare alla bocca del pezzo piastre indurite Krupp grosse 160 mm.

Il cannone da 24 cm L/22, di acciaio fuso, a rigatura elicoidale, con otturatore simile a quello del nostro mortaio da 15 cm, pesa 15 700 kg. Esso lancia, con velocità iniziale di 420 m, alla distanza massima di 6000 m, una granata ordinaria di ghisa pesante 118,5 kg e avente una carica interna di 6,8 kg di polvere nera; e, con velocità iniziale di 433 m, alla distanza massima di 4000 m, una granata perforante del peso di 132,5 kg contenente 3 kg di polvere nera. Quest'ultimo proietto può attraversare alla bocca del pezzo una piastra indurita Krupp grossa 113 mm (4).

Il cannone da 21 cm pesa 8820 kg, impiega due cariche differenti, una di 14 kg, l'altra di 17 kg, e lancia la granata ordinaria pesante 78 kg con appena 3 kg di carica interna; e la granata perforante di 93,7 kg, avente 2 kg di carica interna. Entrambi i proietti, nel tiro a carica massima, possono essere lanciati fino a 4000 m di distanza, con velocità iniziali rispettivamente di 410 m e 425 m. Alla bocca del pezzo, la granata perforante può attraversare una piastra indurita Krupp della grossezza di 100 mm.

(1) Il cannone da 28 cm L/35 b) ha nel tiro a granata la gittata massima di 13 500 m. Quello per cannoniera minima la gittata massima di soli 7200 m.

(2) Col cannone in cannoniera minima e con quello L/35 b), il proietto ha una velocità maggiore, colla quale attraverserebbe 25 cm di corazza Krupp.

(3) Per i cannoni L/35 è in esperimento una polvere a tubetti M. 97.

(4) Sembra che, oltre a questo cannone da 24 cm L/22 se ne abbia in servizio un altro 24 cm L/40.

Il cannone da 15 cm L 40 di acciaio, sistema Skoda, pesa 4346 kg, non ha orecchioni, ma è collocato entro una culla nella quale può rinculare all'atto dello sparo. Può fare quattro colpi al minuto; e, con una carica di 8,3 kg di polvere a tubetti, alla quale corrisponde una velocità iniziale di 700 m, può lanciare la granata ordinaria pesante 45,5 kg fino a 10 km, e la granata perforante dello stesso peso alla distanza massima di 5000 m. Esso lancia anche, fino a 6000 m di distanza, uno shrapnel d'acciaio M. 97,96 b) di egual peso e contenente 590 pallette di 24,4 g.

Alla bocca del pezzo la granata perforante può attraversare 168 mm di acciaio Krupp.

La carica interna dei proietti è di 4,5 kg, 0,9 kg, 0,45 kg, rispettivamente per la granata ordinaria, la granata perforante e lo shrapnel.

Il cannone da 15 cm L 35 è di bronzo compresso, a retrocarica, con rigatura elicoidale, e chiusura a cuneo, come il nostro mortaio da 15 cm, e pesa 5165 kg. Esso lancia: la granata ordinaria (che pesa 42,5 kg e contiene 2 kg di polvere nera), e la granata perforante, d'acciaio, che pesa 51 kg, ed ha una carica interna di 0,750 kg di polvere nera.

La massima gittata è 9000 m o 4000 m, rispettivamente nel tiro con granata ordinaria e in quello con granata perforante.

La carica del cannone è di 14,5 kg di polvere a dadi da 21 mm; e, lanciata con questa carica, che dà una velocità iniziale di 510 m, la granata perforante attraverserebbe, alla distanza di 2000 m, una piastra di acciaio ordinario grossa 200 mm, mentre alla bocca del pezzo potrebbe attraversarne una di acciaio indurito Krupp grossa 116 mm.

Il cannone da 7 cm L 42 pesa 520 kg; e, con una carica di 0,800 kg di polvere a nastro M. 97, lancia la granata ordinaria M. 98 97 alla massima distanza di 6000 m, con velocità iniziale di 700 m, e velocità residue di 284 m e 160 m, rispettivamente alle distanze di 3000 m e di 6000 m. Con la carica di 0,470 kg della stessa polvere, esso lancia lo shrapnel M. 98 95 a, con velocità iniziale di 510 m, sino alla distanza massima di 3500 m. Questo proietto contiene una carica di scoppio di 0,05 kg, e 130 pallette di 13 g; esso s'impiega specialmente contro truppe da sbarco.

I cannoni da 7 cm L 42 possono essere riuniti in batterie di 4 pezzi, od anche essere impiegati isolatamente nelle opere da costa.

Il mortaio da 21 cm M. 80 pesa 3300 kg, adopera cinque cariche diverse (dalla minima di 0,4 kg di polvere da 3 mm M. 95, alla massima di 2 kg di polvere da 5 mm), che danno rispettivamente le velocità iniziali di 118 m, 177 m, 266 m, 250 m e 294 m.

La gittata massima che si ottiene colla carica minima è di 3075 m, mentre invece quella che si ottiene colla massima è di 7215 m, cui corrispondono rispettivamente gli angoli di caduta di 46° 20' e 47° 50'; e le velocità residue di 158 m e 201 m.

Il proietto ha il peso di 94 kg o di 95,3 kg, secondochè è carico di polvere ordinaria (*Bombe*) o di ecrasite (*Ekrasitombe*),

Il mortaio da 21 cm M. 73 pesa 4872 kg; adopera sei cariche, di cui la minima pesa 0,400 kg e la massima 2 kg, e lancia due proietti, un po' meno pesanti di quelli lanciati dal mortaio da 21 cm M. 80, con velocità iniziale di 241 m.

Affusti e sottaffusti.

Quasi tutti i cannoni da costa sono incavalcati su affusti di ferro con sottaffusti, pure di ferro, a perno anteriore. Il rinculo è limitato per mezzo di freni idraulici; il ritorno in batteria avviene automaticamente.

I sottaffusti dei cannoni da 24 cm e da 28 cm hanno posteriormente uno scudo paraschegge, a protezione del puntatore; ed a tale scudo è applicato un telemetro (specie di alzo automatico), che serve a misurare le distanze fino a 2000 m.

Apposite grue, che fanno parte dei sottaffusti, servono per sollevare i proietti quando si devono caricare i pezzi.

Le due bocche da fuoco di una stessa torre ricevono la elevazione, l'una indipendentemente dall'altra, mediante congegni di punteria idraulici. Per caricare i pezzi, vi è un calcatoio idraulico.

Le munizioni si sollevano per mezzo di elevatori a mano.

Il mortaio da 21 cm M. 73 è incavalcato sopra un affusto a striscio, di lamiera di ferro, che appoggia direttamente sopra il paiuolo di legno ed è provvisto di quattro coppie di rotelle eccentriche.

È notevole il fatto che quasi tutti i pezzi hanno un campo orizzontale di tiro di 360°.

L'ampiezza del settore verticale di tiro concessa dagli affusti è diversa per le varie bocche da fuoco, come risulta dal seguente specchio.

SPECIE DI BOCCA DA FUOCO	Settore verticale di tiro concesso dall'affusto in	
	elevazione	depressione
Cannone da 30,5 L/40.	23°	5°
Cannone da 28 L 35 a)		
Cannone da 28 L 35 b)		
Cannone da 15 L 35	22°	10°
Cannone da 28 L 35	21°	6°
Cannone da 28 L 22		
Cannone da 24 L 22	20°	6°
Cannone da 15 L 40	20°	10°
Cannone da 28 per cannoniera minima . . .	10°	5°
Cannone da 21 L 20		
Cannone da 7 L 42.	15°	10°
Mortaio da 21 mod. 80	da 15°	—
Mortaio da 21 mod. 73	a 45°	
Obice da 15	45°	10°

Gli spostamenti laterali dei sottaffusti, per puntare i pezzi in direzione, si effettuano: pei cannoni da 24 e 28 *cm*, facendo operare due uomini ad un apposito verricello con catene; pei cannoni da 15 *cm*, invece, si ottengono agendo alle manovelle di punteria, le cui estremità s'introducono in appositi fori radiali delle rotelle posteriori del sottaffusto, come si fa per il nostro obice da 240 *mm*.

Qualche anno addietro, erano in corso modificazioni ai sottaffusti per cannoni da 15 *cm*, allo scopo di permettere al puntatore di eseguire da sè gli spostamenti laterali, operando ad un manubrio.

Tutti i cannoni da costa sono, o saranno fra breve, provvisti di scudi di acciaio, per proteggere i serventi dai proietti di piccolo calibro, dalle schegge e dal fuoco di fucileria.

I cannoni da 28 *cm* per cannoniera minima, che s'impiegano riuniti a due a due in torri corazzate, sono incavalcati su affusti speciali, il cui perno di rotazione si trova immediatamente dietro alla cannoniera. Tali affusti sono provvisti di freni idraulici, ed il ritorno dei pezzi in batteria avviene automaticamente.

La rotazione delle cupole delle torri, che sono molto grandi e pesanti, si effettua per mezzo di una macchina a vapore. Per far compiere alla torre una rotazione completa (360°) occorrono 4 minuti. Nel caso che il congegno a vapore non operi, a causa di guasti od altro, la torre può esser fatta girare a braccia da una squadra di 10 uomini.

Servizio telemetrico.

In ogni opera di fortificazione da costa si trovano diversi telemetri da costa a base verticale, sistema Starke, collocati in casotti convenientemente protetti. L'ultimo modello di questo telemetro, che dicono eccellente, è a lettura immediata, e permette di misurare con buona approssimazione le distanze fino a 12 *km*.

Sulla piattaforma del sostegno dello strumento è fissato un circolo azimutale, la cui graduazione è orientata come quella dei paiuoli delle batterie o delle torri.

A maneggiare il telemetro sono destinati: un sottufficiale bene addestrato nel servizio telemetrico, ed un aiutante.

Talune batterie sono provviste di telemetro a b. v. M. Hahn ed altre di telemetro M. Kraft che, al pari del telemetro Starke di antico modello, non sono a lettura immediata.

Servizio di batteria e dei pezzi.

La squadra per il servizio del pezzo è costituita, a seconda delle specie della bocca da fuoco e della installazione, da 7 a 14 uomini. Due pezzi formano una sezione, che è comandata da un ufficiale o da un furiere.

Una batteria si compone ordinariamente di due sezioni. Ad ogni bocca da fuoco è assegnato, come capo-pezzo, un sottufficiale.

I proietti ed i cartocci vengono sollevati, mediante apparecchi elevatori manovrabili a mano, dai magazzini inferiori alle riserve delle traverse, dalle quali i primi vengono trasportati ai pezzi con appositi carrelli, ed i cartocci a spalla od a mano, secondo il loro peso più o meno grande.

Ogni torre corazzata è comandata da un ufficiale, che, durante il tiro, deve stare sulla piattaforma di comando, fra i due pezzi.

Questo ufficiale ha i seguenti incarichi: puntare i cannoni in direzione, servendosi della mira speciale e facendo girare l'intera torre di quanto è necessario; comunicare alle squadre dei pezzi i dati relativi alla elevazione ecc., che gli vengono trasmessi dalla stazione telemetrica; comunicare il fuoco ai pezzi per mezzo di un congegno elettrico, ecc. Egli è inoltre responsabile di tutto ciò che riguarda il servizio della torre ed il tiro.

La sorveglianza diretta del servizio dei pezzi è affidata ad un furiere.

Ad ogni opera di fortificazione da costa è assegnato un ufficiale, come comandante l'artiglieria dell'opera; ad ogni settore, formato di un gruppo di opere, è preposto un capitano comandante l'artiglieria del settore; e ad ogni zona, costituita da più settori, un comandante d'artiglieria della zona.

Le batterie sono in comunicazione telefonica fra di loro, come pure coi comandanti predetti e col direttore d'artiglieria della piazza.

Puntamento e tiro.

Per il puntamento vengono adoperati gli apparecchi e strumenti qui sotto indicati:

a) Alzi: ve ne sono due per ogni cannone, uno a destra e l'altro a sinistra; essi hanno due graduazioni, una a distanza e l'altra in divisioni. Per il puntamento a distanze superiori ai 4000 m, vi sono alzi speciali con lunghi regoli trasversali. Gli alzi dei cannoni da costa sono costruiti in modo simile a quelli delle artiglierie d'assedio.

b) Indicatori delle elevazioni: ve n'è uno per ogni cannone da costa. L'indicatore dell'elevazione è un disco graduato applicato al fianco destro dell'affusto, avente una graduazione in gradi od in divisioni, e che vien fatto girare per mezzo di un settore dentato fissato all'orecchione destro del pezzo. Un indice, situato inferiormente al disco, permette di leggere su questo l'inclinazione data al pezzo.

c) Archi graduati: sono applicati agli affusti per cannoniera minima e servono per dare l'elevazione; il relativo indice è unito all'orecchione della bocca da fuoco.

d) Quadranti: s'impiegano con tutte le artiglierie da costa.

e) Mire speciali: ve n'è una in ogni torre corazzata, nel posto che occupa il comandante della torre, e serve solo per il puntamento in direzione.

f) Indicatori degli scostamenti: si trovano alla parte posteriore dei sottaffusti dei cannoni da costa, e scorrono sopra la rotaia graduata del paiuolo

g) Graduazioni periferiche delle torri: si trovano alla periferia interna delle torri, e servono per disporre la parte girevole della torre in una determinata direzione.

h) Apparecchi di scostamento e piastre di puntamento, che servono solo per il puntamento dei mortai da 21 cm.

PUNTAMENTO. — Il puntamento in elevazione dei cannoni da costa si fa coll'alzo e coll'indicatore delle elevazioni; per i cannoni delle torri corazzate s'impiega l'arco graduato, e per i mortai da 21 cm il quadrante.

Per il puntamento in direzione dei cannoni da costa si fa uso dell'alzo, e dell'indicatore degli scostamenti; nelle torri corazzate, si adopera la mira speciale e la graduazione periferica delle torri; e coi mortai da 21 cm s'impiegano gli apparecchi di scostamento e le speciali piastre di puntamento, di cui si fece menzione.

SCELTA DEL PROIETTO. — La scelta del proietto dipende dagli effetti che si vogliono ottenere sul bersaglio; e perciò essa viene fatta tenendo conto della distanza di tiro, della rotta seguita dal bersaglio, della costruzione di questo, ed infine dell'altitudine della batteria.

In generale, contro navi provviste di robuste corazzature, a distanze non superiori a 4000 m, s'impiegano granate perforanti di acciaio; oltre a questa distanza, si fa uso di granate ordinarie.

PREPARAZIONE DEL TIRO. — Nel tiro contro navi in moto, si distinguono due metodi di tiro essenzialmente differenti; cioè il tiro contro navi con rotta costante, ed il tiro contro navi con rotta variabile.

Nel primo caso, ecco come si prepara il tiro. Si fissa, per mezzo di puntine, sulla tavoletta di legno del telemetro un foglio di registrazione (1) e, quando la nave entra nel campo visuale dello strumento, il sottufficiale telemetrista, agendo alla vite misuratrice, dirige il cannocchiale al bersaglio, mentre l'aiutante (sottufficiale o capo-operaio), agendo alla vite di sollevamento, tiene centrata la livella dell'alidada e, quando il telemetrista ha puntato al bagnasciuga, legge sulla branca sinistra del sostegno posteriore i passi e, sul tamburo, i decimi e centesimi di passo, e poscia mediante i nastri li trasforma in distanza (nel telemetro Hahn la distanza

(1) È un foglio semicircolare di carta su cui sono tracciati, alla scala di 1:25000, alcuni archi di circolo concentrici, aventi il centro comune nel perno di rotazione di un regolo parallelo all'asse del cannocchiale, distanti un centimetro l'uno dall'altro, e sui quali sono indicate le distanze.

si legge sul tamburo) e traccia sul foglio di registrazione, lungo lo spigolo del regolo parallelo all'asse del cannocchiale (regolo registro), un raggio fino al margine della carta; segna poi con un punto la intersezione di questo raggio coll'arco di circolo corrispondente alla distanza, contrassegnandolo col numero 1.

Esattamente dopo un minuto, egli ripete la stessa operazione, e segna sul grafico il punto 2. Traccia quindi con una matita la congiungente dei punti 1 e 2, prolungandola nella direzione della rotta.

Evidentemente, questa rotta, secondo l'ipotesi fatta, rappresenta la rotta del bersaglio, e, dalle intersezioni di essa coi vari archi di circolo del grafico, si può rilevare direttamente la distanza a cui si trova la nave in un dato momento.

La differenza delle distanze misurate nell'intervallo di tempo di 30" o di un minuto dà la componente in metri della velocità della nave nella direzione del tiro (la nostra x). La componente della velocità stessa in senso normale alla direzione del tiro, espressa in divisioni per minuto, si ricava dai punti in cui i due raggi tracciati sul grafico incontrano la graduazione azimutale dello strumento.

Suppongasi che al momento della prima misurazione sia stato ordinato di caricare i pezzi, e che per questa operazione occorran, per le bocche da fuoco che si impiegano, 2 minuti.

Aggiungendo, per maggior sicurezza, un altro minuto per graduare l'alzo e collimare al bersaglio, il primo colpo potrà essere sparato con tutta calma, tre minuti dopo la prima misurazione col telemetro; e la distanza alla quale si troverà la nave, dopo quell'intervallo di tempo, si leggerà sul grafico, nel punto che si determina riportando sulla retta rappresentante la rotta della nave, e nella direzione della rotta stessa, altre due volte la distanza fra i punti 1 e 2, se questi furono determinati ad intervallo di 1 minuto.

Mediante il regolo registro portato in quella direzione, si rileva la distanza, che si legge sul foglio di registrazione, e la direzione, che si legge sulla guida circolare graduata della tavoletta del telemetro (1).

Il comandante della batteria comunica questa distanza, come pure le componenti della velocità della nave, ai capi-sezione, i quali cercano rapidamente nelle tavole di tiro, e poscia comandano ai pezzi, l'alzo e lo scostamento corrispondenti.

I puntatori puntano, con tali dati, i pezzi al bersaglio e seguono questo, variando convenientemente l'elevazione e la direzione.

In questo frattempo, il telemetrista regola il telemetro per la distanza suddetta, e segue il bersaglio facendo rotare lo strumento.

(1) La tavoletta di legno del telemetro è imperniata sotto lo strumento nello stesso perno della mensola del casotto, in cui è imperniato il telemetro, e poggia, mediante tre ritzi a bottone, su appositi pilastri di sostegno esistenti nella tavoletta di ferro del casotto.

Non appena la nave viene a trovarsi alla distanza scelta per il tiro, il telemetrista ne dà avviso al comandante di batteria, il quale ordina di far fuoco.

Quando la distanza supera i 4000 m, la elevazione si dà mediante l'indicatore delle elevazioni.

Il procedimento accennato si ripete successivamente; però, quando i pezzi sono già carichi, l'intervallo di tempo per la preparazione del tiro può essere molto più breve.

Questo metodo di tiro richiede che il telemetrista abbia una speciale abilità nel maneggio del telemetro.

Se oltre a ciò, tutto il personale è ben addestrato, si possono conseguire con tale metodo risultati abbastanza buoni.

Quando il moto della nave non è rettilineo ed uniforme, ma gli elementi della rotta variano continuamente, il tiro si prepara nel seguente modo.

Appena i pezzi sono carichi, il telemetrista misura la distanza del bersaglio, e ne giudica la velocità in senso laterale. Questi dati sono comunicati dal comandante di batteria ai capi-sezione, i quali fanno dare ai pezzi l'alzo e lo scostamento corrispondenti. I puntatori seguono il bersaglio, puntano colla maggiore esattezza possibile in direzione e, solo approssimativamente, in elevazione.

Subito che i puntatori avranno cominciato a seguire il bersaglio, il telemetrista misura nuovamente la distanza della nave e ne giudica la velocità nella direzione del tiro.

Il comandante di batteria comunica questi nuovi dati ai capi-sezione, che cercano rapidamente nelle tavole di tiro, e comandano tosto la graduazione corrispondente dell'indicatore delle elevazioni. Con questo apparecchio si dà, senza indugio, l'elevazione comandata al pezzo che deve far fuoco, e si fa partire il colpo.

Questo procedimento si ripete successivamente.

L'unico inconveniente è che l'indicatore delle elevazioni è graduato in divisioni; ciò che rende necessario di ricercare nelle tavole di tiro il numero di divisioni corrispondenti alla distanza. Benchè per tale ricerca occorran solo pochi secondi, gli Austriaci, da qualche tempo, studiano il problema di applicare una graduazione a distanza dell'indicatore suddetto.

Il tiro delle torri corazzate contro bersagli mobili è regolato in modo analogo a quello dei cannoni con installazioni allo scoperto. Il comandante d'artiglieria dell'opera disimpegna anche il servizio di comandante di batteria per ciò che riguarda le torri e, restando presso il telemetro, comunica i dati necessari al comandante della torre.

Il tiro contro nave ferma è molto semplice e preciso: si segue in generale il metodo dell'Istruzione sul tiro delle artiglierie da fortezza, correggendo i dati in base alle deviazioni misurate col telemetro.

Coi cannoni da costa si fa uso di differenti ordini di fuoco (da un'alza, a salve od a comando), secondo che il tiro si eseguisce contro bersagli in moto con rotta costante, o contro bersagli in moto con rotta variabile.

Nel tiro coi cannoni in torre corazzata, s'impiegano due soli ordini di fuoco: il fuoco per pezzo, quando i pezzi sparano l'uno dopo l'altro, e la salva, quando sparano contemporaneamente.

La condotta del fuoco nel caso di batterie da 7 cm L/42 è identica a quella delle artiglierie d'assedio, se si tratta di bersagli fermi.

Nel caso di bersaglio mobile è la seguente. Nel tiro di un solo pezzo, non appena si osserva un colpo sul bersaglio, o molto prossimo al bersaglio, si aumenta la celerità di fuoco, e si segue il moto di quello, variando i dati di tiro in relazione alla velocità del bersaglio ed alla celerità di tiro dei pezzi (in generale quando i pezzi fanno da 6 a 10 colpi al minuto, dopo 2 o 3 colpi, si cambia l'alzo di 100 m, se il bersaglio si allontana o si avvicina direttamente al pezzo, e di 50 m soltanto se la rotta è obliqua). Se il bersaglio segue una rotta circolare, l'alzo si varierà se sarà necessario, di una quantità conveniente dopo numero maggiore di colpi.

Le variazioni di scostamento saranno da 5 a 10 divisioni nel caso di rotta obliqua, e di 10 a 15 nel caso di rotta circolare, e si faranno, naturalmente, nel senso verso cui muove il bersaglio.

Quando il tiro viene eseguito da una batteria di cannoni da 7 cm L/42, uno dei pezzi eseguisce il fuoco come se fosse solo, con le norme ora dette, e gli altri puntano e seguono il bersaglio cogli stessi dati di tiro del pezzo che fa fuoco (1).

TIRO ARCATO. — Il tiro arcato coi mortai da 21 cm, tanto contro bersagli fermi quanto contro bersagli mobili, si eseguisce in modo analogo al tiro di lancio coi cannoni; ma, non potendosi spostare lateralmente il pezzo con celerità, il tiro riesce meno preciso di quello dei cannoni.

TIRO DI NOTTE. — Per il tiro di notte si segue lo stesso procedimento come per il tiro di giorno. I punti di mira dei pezzi si illuminano con lanterne cieche, e i mirini si ricoprono con carta bianca. I puntatori sono provvisti di occhiali oscuri, per non essere abbagliati dai proiettori del nemico (2).

(1) Le regole di tiro sopra brevemente esposte si stanno ora modificando, per rendere più semplice tutto il procedimento del tiro.

Trovansi anche in istudio la questione del puntamento automatico, ed è probabile che quanto prima si adottino per le artiglierie da costa alzi automatici, dei quali furono già proposti diversi modelli.

(2) Questa disposizione sarebbe utile estenderla anche ai nostri puntatori, non soltanto pel tiro di notte in zone illuminate dai proiettori, ma anche nel tiro di giorno quando il bersaglio muove in un tratto di mare intensamente illuminato dal sole.

La determinazione delle distanze si fa come di giorno. Sotto l'oculare del telemetro è situata una lampadina ad incandescenza che ne illumina l'incrocicchio dei fili, per rendere più facile la collimazione alla linea di affioramento della nave.

I casotti telemetrici sono illuminati con lampade elettriche ad incandescenza, o con lanterne ordinarie.

Nel tiro di notte s'impiegano, per scoprire ed illuminare le navi nemiche, proiettori elettrici, fissi e mobili, stabiliti sulla costa, ed il cui servizio è affidato al personale dei reggimenti d'artiglieria da fortezza, che risiedono nelle piazze forti marittime.

Esercitazioni di tiro.

TIRO RIDOTTO. — Per eseguire il tiro ridotto da costa, vengono introdotti nell'anima delle grosse artiglierie cannoncini da 25 mm. La distanza massima d'impiego di queste bocche da fuoco è di circa 1800 m. Il tiro ridotto si eseguisce con le stesse modalità del tiro effettivo.

TIRO EFFETTIVO. — Nelle esercitazioni di tiro effettivo coi cannoni da costa s'impiegano, invece delle cariche da guerra, cariche minori (dette cariche da esercitazione), allo scopo di logorare meno le bocche da fuoco, e come proietti si adoperano granate scariche, portate al giusto peso.

BERSAGLI. — Così nelle esercitazioni di tiro effettivo, come in quelle di tiro ridotto, si rappresentano i bersagli con piramidi ancorate o con bersagli a rete, rimorchiati da barche a vapore, mediante una fune metallica lunga circa 300 m.

I battelli da sbarco sono pure rappresentati con bersagli a rete, che vengono tirati a riva, avvolgendo su argani la fune, lunga circa 1500 m, a cui sono attaccati.

v. p.

FANTERIA E ARTIGLIERIA NEL COMBATTIMENTO.

Nel supplemento n. 103 (ottobre) della *Internationale Revue* è riprodotto dalla *Militär-Zeitung* uno studio del tenente colonnello BALCK sulla fanteria e l'artiglieria nel combattimento. Eccone un sunto compendioso.

Espresso il convincimento confortato da esempi tratti dalla guerra russo-giapponese, che contro bersagli animati gli effetti (dopo l'aggiustamento) del tiro a shrapnel metodico e calmo di una batteria sono irresistibili, l'A. discute sul modo con cui dovrà comportarsi la fanteria per avanzare in terreno scoperto, se l'artiglieria dell'avversario non è tenuta in rispetto da quella amica. Prendendo a base del suo ragionamento i metodi di tiro dell'artiglieria francese, egli dà la preferenza, quando si tratti di

un movimento di lunga durata, alle colonne strette e poco profonde, disposte a destra e a sinistra della direttrice del tiro nemico; però la formazione in colonna di via non è più ammissibile in presenza di un tiro sistematico, e in tal caso converrà avanzare a sbalzi, di corsa, dopo ogni salva di colpi lunghi. Ove l'artiglieria nemica aggiusti il tiro su un punto del terreno, è mestieri attraversarlo in gruppi piccolissimi.

Se la fanteria deve oltrepassare la linea della propria artiglieria per spiegarsi innanzi ad essa, la via da tenersi sarà segnata dagli avvallamenti e dai terreni coperti che intercedono tra le batterie. In caso di difetto di spazio libero tra queste, bisognerà profittare, per il passaggio, dei punti meno bersagliati dall'artiglieria avversaria, o interrompere il fuoco della propria, laddove ciò può essere praticato senza nuocere all'esito del duello d'artiglieria. L'attraversamento della linea dovrà esser fatto in un sol punto; ma sarà utile designarne più d'uno, da usufruire consecutivamente. Durante il passaggio, tutte le batterie che possono agire, aumenteranno l'intensità del loro fuoco, per impedire a quelle avversarie di schiacciare la fanteria in movimento: se si ottiene che esse cambino obiettivo, sarà molto di guadagnato.

La missione di ridurre all'impotenza una batteria nemica, già difficile dopo l'adozione degli scudi, diviene quasi impossibile tirando contro pezzi di costruzione recentissima (scudi dietro la sala). Solo una situazione delle più critiche può forzare un comandante di fanteria a combattere contro artiglieria, che dev'essere molestata con tiratori isolati, imboscati a distanza breve. Le difficoltà della direzione del fuoco e della determinazione dell'alzo, l'impossibilità di osservare il punto di caduta dei proiettili, la nube di fumo che si addensa sulla fronte di una linea di fanteria battuta a shrapnel con tiro celere ed impedisce di mirare, sono altrettante cause di inferiorità nel fuoco di quest'arma; la quale inoltre non può aumentare l'efficacia del proprio tiro al di là del limite costituito dalla massima accelerazione di questo alle grandi e medie distanze, mentre la efficacia dell'artiglieria cresce sempre pel fatto delle correzioni dovute all'osservazione dei colpi. Nell'artiglieria, infine, le perdite (oltre un certo limite) non aumentano, perchè la superficie vulnerabile decresce; ma la efficacia del tiro dipende dall'azione combinata di tutti i serventi, che può essere disturbata da perdite che sopraggiungano rapidamente.

La fanteria che attacca artiglieria deve aprire il fuoco con celerità, e solo in seguito ripartirlo uniformemente. Basandosi sui dati d'efficacia presentati dall'A. (calcolati però rispetto al materiale senza scudi), si può ritenere che, per attaccare una batteria, bisognerà disporre dall'inizio di forze sufficienti ad ottenere un effetto decisivo in 1 o 2 minuti, scegliere bene la posizione per i tiratori, prendere tutte le precauzioni per non attirare l'attenzione del nemico e non facilitargli l'osservazione dei colpi, e aprire il fuoco simultaneamente, a salve, su tutta la linea. Fa d'uopo assumere la formazione in catena di tiratori, far fuoco da terra, e adot-

tare ordinariamente due alzi. Per quanto è possibile, si dirigerà il tiro su tutta la fronte della batteria, prendendo le misure opportune per correggere le deviazioni dovute al vento (alle grandi distanze). Oltre 1100 m è necessario un fuoco nutrito, ma ben diretto, per raggiungere l'effetto in poco tempo: se la batteria si muove o gli avantreni si scoprono, si accelera il fuoco fino al tiro rapido.

Per l'artiglieria il miglior modo di proteggersi contro fanteria è di coprirsi con un velo di tiratori. Da un quadro offerto dall'A. emerge che le perdite che questi possono infliggere alle truppe avversarie sono così ingenti da rendere indispensabile che la fanteria, se non vuole essere sterminata, rivolga su di essi il proprio tiro. Sarà spesso vantaggioso sostenere col fuoco di fucileria le batterie occupate nel duello d'artiglieria: in molti casi, se il terreno è sfavorevole, l'artiglieria non potrebbe prendere posizione ove la fanteria non bersagliasse energicamente le batterie dell'avversario.

I.

IL CANNONE DA CAMPAGNA RUSSO M. 1902-03.

Già si accennò in questa *Rivista* (1) che, per le deficienze riscontrate dai Russi nel loro materiale con affusto a deformazione M. 1900 durante la guerra col Giappone, esso sarebbe stato modificato, ed avrebbe assunto la denominazione di M. 1902, conservando la stessa bocca da fuoco e le stesse munizioni.

Le modificazioni vennero effettivamente apportate, ma in sostanza però, eccettuate lievi differenze di peso in alcune parti, il nuovo modello 1902, rappresentato nell'unita tavola riprodotta dall'*Artilleriski Journal*, non differì dal precedente che per avere un freno idraulico perfezionato, il recuperatore a molla anziché i cuscinetti di caucciù e un manicotto di guida applicato al cannone.

Il M. 1902-03, di cui qui intendiamo brevemente occuparci, non è altro che il M. 1902, nel quale:

i seggioli d'affusto vennero aboliti e vennero invece aggiunti 2 sedili laterali, uno a sinistra, per il puntatore, e l'altro a destra, per il servente incaricato del maneggio dell'otturatore; questi sedili sono amovibili e vengono durante le marce fissati all'affusto inferiore, ciascuno dalla propria parte;

l'affusto fu provvisto di scudi della grossezza di 3 a 3,5 mm, larghi quanto la carreggiata e distanti inferiormente 26 cm circa dal suolo: in altezza essi conferiscono una copertura di 1,68 m;

(1) Anno 1905, vol. I, pag. 22 e vol. III, pag. 329.

L'alzo a livello verrà sostituito con un alzo a cannocchiale (pare si voglia prescegliere quello della casa Goerz, con alcune lievi modificazioni nei particolari);

il retrotreno del carro per munizioni venne provvisto di corazzatura.

Inoltre è allo studio una granata carica di potente esplosivo (forse verrà prescelta la melenite), della quale venne riconosciuta la necessità nell'ultima guerra per battere i bersagli resistenti.

Queste successive modificazioni, del modello primitivo, non pare però che abbiano avvantaggiato il materiale, per ciò che riguarda la mobilità, la maneggevolezza del pezzo in batteria e la celerità di tiro, di tanto, quanto occorrerebbe per porlo all'altezza dei moderni materiali da campagna a deformazione; a questo proposito riportiamo qui di seguito alcuni giudizi del maggior generale tedesco Richter, contenuti in un suo articolo pubblicato nel fascicolo di settembre ultimo scorso degli *Artillerische Monatshefte*.

Circa la mobilità, il prefato generale fa notare che, ammettendo che il peso degli scudi e quello dei seggioli approssimativamente si uguagliano, la vettura-pezzo delle batterie da campagna coi 3 serventi montati (i rimanenti 2 prendono posto sul carro per munizioni) risulta del peso di circa 2210 kg, che ripartiti fra i cavalli della muta corrispondono, per ciascuno di essi, ad un carico da trainare un po' superiore a quello massimo ammissibile, che è di 360 kg; lo stesso avviene per il carro da munizioni, il quale deve seguire dappertutto la vettura-pezzo, e che, al completo, coi cinque serventi montati, raggiunge i 2350 kg. Il materiale delle batterie a cavallo trovasi invece sotto questo aspetto in condizioni migliori: i pesi totali infatti della vettura-pezzo e del carro per munizioni sono rispettivamente di 1667 e 1588 kg.

Quanto alla maneggevolezza, essa pure lascia ancora a desiderare, poichè, a causa del peso rilevante del pezzo in batteria (1040 kg per le batterie da campagna e 975 kg senza gli scudi, per quelle a cavallo), i movimenti a braccia dei serventi riescono tuttora faticosi.

Non ostante questo peso considerevole, che non potè essere diminuito, essendosi voluto conservare la elevata velocità iniziale di 600 m, per ottenere traiettorie molto tese, il pezzo non sta fermo nel tiro neppure dopo i primi colpi, durante i quali il rinculo varia da 10 a 75 cm, a seconda del terreno. Ad ogni colpo infatti, quando la bocca da fuoco è orizzontale, le ruote si sollevano di 1,5 cm ed il pezzo rincula di altrettanto, talvolta anzi perfino di 9 cm. Presumibilmente questo inconveniente diminuisce coll'aumentare dell'elevazione ed allorchè il terreno è favorevole; in ogni modo il puntamento non si manterrà sempre invariato, ed occorrerà talora rettificarlo dopo ogni colpo. Se però in tal caso il vomero e le ruote sono penetrati fortemente nel terreno, riuscirà difficile od anche impossibile dare al pezzo la direzione, spostando l'affusto sulla sala per mezzo del congegno di direzione.

IL CANNONE DA CAMPAGNA RUSSO M. 1902-03.

Cannone da campagna russo a tiro rapido da 3 pollici (7,62 cm) M. 1902.



Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

Per le ragioni suesposte, per la mancanza inoltre della linea di mira indipendente e per il tempo relativamente lungo che richiede il congegno di punteria per dare l'elevazione, il materiale M. 1902-03 non è in grado, secondo l'A. tedesco, di sviluppare, nei momenti in cui occorre una intensa azione di fuoco, la celerità di tiro che si richiede da un cannone da campagna moderno; dimodochè si può concludere che, nonostante le successive modificazioni, solo in parte siano stati rimossi gl'inconvenienti riscontrati nel materiale M. 1900 durante la guerra col Giappone.

Relativamente a questo materiale M. 1902-03 siamo inoltre in grado di fornire le seguenti notizie riflettenti la condotta del fuoco, il munizionamento e la formazione delle batterie, togliendole da un articolo di A. Andreev, pubblicato dall'*Artilleriski Journal* del gennaio u. a.

Di regola il tiro si comincia subito con lo shrapnel a tempo, determinando prima la direzione del tiro, poi la graduazione della spoletta ed in ultimo l'elevazione.

Si annette grande importanza alla preparazione dei dati per l'apertura del fuoco, essendochè da essi dipende di poter passare più o meno presto al tiro d'efficacia.

L'ampiezza della forcella è di 10 divisioni di alzo (1); il tiro d'efficacia normalmente si eseguisce con alzi scalati, solo eccezionalmente con un alzo unico. Quando si è sicuri del limite inferiore della forcella e non si sia riusciti ad ottenere un colpo oltre il bersaglio, si passa al tiro d'efficacia battendo in profondità il bersaglio con alzi scalati di 3 divisioni (almeno 4 alzi).

Come venne già in altra occasione accennato, questo cannone è per ora provvisto di un unico proietto, lo shrapnel, che è unito al bossolo contenente la carica; il munizionamento è ripartito sulle vetture nel seguente modo:

nell'avantreno del pezzo 36 colpi (batteria a cav. 20);

nell'avantreno del carro per munizioni 40 colpi (batteria a cav. 24);

nel retrotreno del carro per munizioni 48 colpi.

Ciascun pezzo dispone in prima linea di 84 colpi, ed in totale nella batteria di 212.

La formazione della batteria è la seguente: in tempo di pace, 4 pezzi, 4 cassoni e un carro osservatorio con materiale telefonico; in tempo di guerra 311 uomini, 262 cavalli, 8 pezzi, 16 carri per munizioni, 1 carro osservatorio, 1 affusto di ricambio, ed inoltre il carreggio di servizio della batteria.

Riportiamo infine dal sopra citato articolo del generale Richter i principali dati relativi al materiale M. 1902 comparativamente con quelli del materiale M. 1900:

(1) 1 divisione = 20 sagene 40 m circa

	M. 1902	M. 1900
I. — CANNONE.		
Sistema	a manicotto	
Specie del metallo	acciaio con nichelio	
Lunghezza del cannone	2286	2286
	30	30
Diametro della parte rigata misurato sui pieni	76,2	76,2
Id., id. sul fondo delle righe	77,7	77,7
Numero delle righe	24	24
Rigatura	uniforme	
Inclinazione delle righe	5° 59'	5° 59'
Profondità delle righe	0,76	0,76
Specie dell'otturatore	a vite	
Lunghezza della linea di mira	890	890
Peso dell'otturatore	17,6	15,15
Peso del cannone con l'otturatore	400	382
Celerità di tiro massima al minuto	20	—
II. — AFFUSTO.		
Sistema	a deformazione	
Specie dell'alzo	a livello (1)	
Ginocchiello	927	1002
Freno per il rinculo della bocca da fuoco	idraulico	
Lunghezza massima del rinculo	1080	—
Lunghezza normale del rinculo	990-1040	—
Dispositivo per frenare il rinculo del pezzo	vomero rigido	
Diametro delle ruote	1320	—
Settore verticale di tiro { da	+ 16° 40'	+ 17°
	— 6°	— 5°
Spostamento laterale consentito dall'appa- recchio di direzione (per ciascun lato)	2° 45'	2° 30'
Spostamento dell'affusto sulla sala	140	—
Seggioli d'affusto	esistono (2)	
Scudi	non esistono (3)	
Peso dell'affusto { batterie da camp.	655	662
	batterie a cav.	590
Peso totale dell'affusto { batterie da camp.	1040	1050
	completo colla bocca da fuoco { batterie a cav.	975

(1) Nel M. 1902-03 l'alzo è a cannocchiale panoramico.

(2) Nel M. 1902-03 furono soppressi.

(3) Nel M. 1902-03 esistono.

		M. 1902	M. 1900
III. — AVANTRENO.			
Sistema di unione dell'avantreno coll'affusto . .		a maschio	
Peso dell'avantreno vuoto	{ batt. da camp. <i>kg</i>	450	
	{ batt. a cav. . . »	426	—
Peso dell'avantreno al completo	{ batt. da camp. . . »	925	835
	{ batt. a cav. . . »	692	—
Numero dei colpi nell'avantreno del pezzo (e in quello del carro per munizioni)	{ batt. da camp. . .	36 (40)	—
	{ batt. a cav. . .	20 (24)	—
IV. — RETBOTRENO DEL CARRO PER MUNIZIONI.			
Peso del retrotreno vuoto	{ batt. da camp. <i>kg</i>	401	—
	{ batt. a cav. . . »	385	—
Id. al completo	{ batt. da camp. . . »	975	—
	{ batt. a cav. . . »	884	—
Numero dei colpi		48	—
V. — DATI SULLE VETTURE.			
Carreggiata	<i>mm</i>	1524	—
Peso della vettura - pezzo al completo senza i serventi montati:	{ batt. da camp. <i>kg</i>	1965	1885
	{ batt. a cav. . . »	1667	—
N. dei serventi montati sulla vettura-pezzo . .		5 (1)	5
Peso trainato da ciascun cavallo, per la vettura pezzo	{ batt. da camp. <i>kg</i>	396 (2)	—
	{ batt. a cav. . . »	276	—
Peso della vettura-pezzo della batteria da campagna coi serventi		2375 (3)	—
Peso del cassone completo	{ batt. da camp. . . »	1941	—
senza i serventi	{ batt. a cav. . . »	1588	—
Numero dei serventi montati sul cassone, nelle batterie da campagna		3 (4)	3
Peso del cassone delle batterie da campagna, coi serventi	<i>kg</i>	2187 (5)	—
Peso trainato da ciascun cavallo, per il cassone:	{ batt. da camp. <i>kg</i>	365 (6)	—
	{ batt. a cav. . . »	265	—

(1) Nel M. 1902 03 solo 3. Il peso medio di un uomo venne ritenuto di 82 *kg*.

(2) Nel M. 1902-03: 369 *kg*

(3) Nel M. 1902-03: 2211 *kg*.

(4) Nel M. 1902-03: 5

(5) Nel M. 1902-03: 2351 *kg*.

(6) Nel M. 1902-03: 392 *kg*.

	M. 1902	M. 1900
Angolo di volta	75° (1)	—
Angolo di snodamento dei due treni verso l'alto	25° (2)	—

VI. — MUNIZIONI E DATI BALISTICI.

Peso dello shrapnel carico	. kg	6,5	
Peso della cartuccia completa (proietto e bossolo colla carica)	. s	9,0	—
Numero delle pallette (di piombo indurito) . . .		260	
Peso di una palletta	. g	10,7	
Peso della carica di scoppio (polvere nera) . .	. »	75-85	
Peso della sostanza fumigena	. »	25	
Aumento di velocità delle pallette per effetto dello scoppio del proietto	. m	75	
Peso della carica di proiezione di polvere senza fumo	. kg	0,840	
Velocità iniziale	. m	588-598	
Densità trasversale del proietto.	. g	142,5	
Forza viva alla bocca	. din.	115	
Gittata massima	\ a percussione m / a tempo »	6600	
		5550	

mf.

UN CAMBIAMENTO NELL'APPREZZAMENTO DELLE FORTEZZE.

Sotto questo titolo H. FROBENIUS, in un interessante articolo riportato nel supplemento n. 103 della *Internationale Revue*, traccia a grandi linee, ma con mano sicura, la storia delle oscillazioni presentate dall'opinione militare prussiana sulla importanza della fortificazione permanente, dai tempi del gran Federico fino ad oggi. Ne diamo in modo sommario il contenuto.

(1) Nel carro per munizioni: 80°.

(2) Verso il basso fino a terra.

L'Istruzione tedesca è dedicata a tutte le armi dell'esercito, e specialmente alla fanteria, i cui ufficiali potranno trarre da essa tutto ciò che deve renderli capaci di applicare, in ogni condizione di guerra, la fortificazione al campo di battaglia. Onde riteniamo che il volume di cui si tratta sarà letto e consultato con molto profitto ed in molte circostanze da tutti gli ufficiali del nostro esercito.

p.

La V gara generale di tiro a segno nazionale. — *Numero unico illustrato*, pubblicato per cura del periodico *Il tiratore italiano*. — Roma, Cooperativa tipografica Manuzio, 1907. — Prezzo L. 1.

È un bel fascicolo di 32 pagine di gran formato, stampato su carta di lusso e riccamente illustrato, il quale contiene una grande quantità di notizie relative alla gara generale di tiro svoltasi in Roma nel corrente anno.

Ecco i titoli dei principali argomenti trattati: Casa Savoia ed il tiro a segno nazionale. — Governo e istituzioni. — Per la festa delle armi. — Comitato centrale delle patronesse. — La Commissione esecutiva della V gara generale. — L'opera della Commissione esecutiva e delle sezioni. — Le manovre dei V. C. A. — Ricordi della V gara generale. — Gli emblemi d'onore. — La Presidenza dell'unione dei tiratori italiani ed i campioni nazionali. — Onorificenze concesse. — I premi. — Il tiro di pistola. — Elenco ufficiale dei doni. — Elenco ufficiale dei premiati.

Da questa enumerazione appare come la pubblicazione in discorso possa tornare assai utile ad una grande quantità di persone e di uffici, e specialmente ai comandi dei corpi militari che presero parte alla gara, ed ai circoli degli ufficiali e dei sottufficiali. L'elenco generale dei premiati renderà infine questo fascicolo ricercatissimo da tutti i tiratori che, in rappresentanza dei rispettivi riparti e società, o individualmente, concorsero nei campionati militari e nelle varie categorie della gara.

p.

FRANCESCO CAMPO, *tenente generale a riposo*. — *Cenno storico sulla spedizione dei Siciliani in Calabria*. — 2ª edizione. — Palermo, Tipografia S. Montaini e F., 1907.

Il racconto di questa spedizione, della quale l'A. fece parte in qualità di ufficiale, fu pubblicato la prima volta in Genova nel 1851. Essa, come bene osserva il prode veterano, non meriterebbe molte parole quale fatto

puramente militare, non essendo che un episodio del fortunoso anno 1848; ma acquista una importanza storica particolare, quale rappresentazione dell'idea nazionale ed unitaria che già animava la Sicilia.

Dopo il 15 maggio di quell'anno, giorno di esecranda ricordanza, in cui la ferocia borbonica si satollò a Napoli di turpitudini e di sangue, popolo e Parlamento avvamparono di sdegno nell'insorta Sicilia. Fu decretata una spedizione di volontari nel Regno, per aiutare l'insurrezione contro Ferdinando; ma il governo di Palermo non fu abbastanza compreso degli alti fini di essa, nè dei doveri che questi gli imponevano, talchè la preparazione dell'impresa, puerilmente manchevole, fu impari al bisogno ed al concetto che l'avevano ispirata. Per lo sbarco venne scelta la Calabria inferiore, poichè i fatti del 15 maggio avevano commosso le Calabrie più delle altre provincie di là dal Faro; e il governo siciliano sperò che una azione comune cogli insorti di quelle provincie avrebbe virtù di togliere ai Regi i forti di Scilla e di Reggio, privandoli così di due punti importanti per la difesa della piazza di Messina, ch'era sempre in loro potere.

A comandante della spedizione venne eletto il colonnello Ignazio Ribotti, educato alla milizia in Piemonte, poi esercitato nelle guerre di Portogallo e di Spagna, e che dirigeva dal marzo in poi le operazioni contro la piazza di Messina. Ripugnava egli dall'accettare, sia perchè anelante ad accorrere sul Mincio, sia perchè non fiducioso di buon successo; tuttavia, vinto dalle esortazioni, il 12 giugno, a notte, salpò da Milazzo con circa 700 uomini e 7 pezzi d'artiglieria, e nella notte dal 13 al 14 prese terra a Paola.

Sbarcati in Calabria, i Siciliani marciarono in due colonne verso Cosenza, dove aveva sede il governo rivoluzionario, presieduto da Giuseppe Ricciardi, che fu gran parte degli ultimi atti del Parlamento napoletano.

I Regi avevano in Calabria due campi: uno di 4000 uomini nella provincia di Reggio, agli ordini del generale Nunziante, l'altro di 3600 in quella di Cosenza, comandato dal generale Busacca. E in due masse vennero altresì ripartite le forze calabro-sicule. La prima divisione, sotto il Ribotti, con titolo e grado di comandante generale, doveva operare nella 3ª Calabria; la seconda, guidata dal colonnello Giacomo Longo, era destinata ad agire nelle provincie di Reggio e Catanzaro. La prima aveva per capo di stato maggiore il colonnello Delli Franci, per sottocapo il maggiore Scalia, e il maggiore Burgio per comandante dell'artiglieria. Ma se il governo di Sicilia era stato manchevole, non minori errori commise il comitato di Cosenza. Il primo fu di lasciare 1200 uomini a guardare inutilmente le strette di Campotanesi; il secondo (e più grave) l'aver scelto a sede del governo Cosenza, posizione insostenibile, mettendosi nella necessità di frapporte tra essa ed i Regi una forza il più possibile numerosa, che fu data dai Siciliani con 2 compagnie calabresi (900 uomini e 7 pezzi). Sparpagliate così le truppe, la rivoluzione era già colpita a morte; l'ignoranza, l'inerzia, la fazione borbonica dovevano fare il resto. La notte

del 18 al 19, il Ribotti marciò su Spezzano Albanese, posizione di grande importanza, perchè permetteva a lui di fare impeto sul Busacca, mentre i Calabresi dal piano della Corona sarebbero piombati sul Nunziante in Monteleone. Per truppe regolari, l'occupazione di Spezzano, avvenuta senza contrasto la mattina del 20, avrebbe costituito, date le proprietà tattiche del luogo, una superiorità assoluta; ma per trarne partito occorreva disciplina, mezzi ed aiuti, che agli insorti facevan difetto. Di qui la decisione di ridursi a Cassano, presa dal Ribotti, su cui pesarono anche l'influenza dell'attacco borbonico respinto da lui stesso il 22, e l'arrivo nel giorno successivo del colonnello Longo, che veniva a farsi interprete dell'impazienza con cui il governo di Cosenza attendeva un'azione contro Castrovillari. Tutto dunque consigliava un'attitudine offensiva, e il 24 fu occupata Cassano.

Ma fu il guizzo della fiamma che si estingue; aiuti e promesse di governanti e di popolazioni, tutto fallì, tutto mancò repentinamente ai Siciliani, che, nell'agonizzare della rivoluzione, si trovarono in una situazione delle più critiche. Tenuto consiglio di guerra, fu deciso di non attaccare Castrovillari, di abbandonare Cassano per Frascineto, e d'inviare un messaggio al governo di Sicilia perchè provvedesse al pronto rimpatrio della spedizione. E a questo punto l'A. muove al Longo la grave accusa di non essersi inchinato alle decisioni del consiglio di guerra, e di averle attraversate a tutt'uomo, per arrivare al punto di combattere, secondo il partito da lui sostenuto; cominciando dal persuadere lo Scalia, incaricato del messaggio, di trasgredire gli ordini ricevuti e ritardare la partenza.

Noi non possiamo pronunziarci intorno a quest'accusa; nè sappiamo se il Longo, che pur dovè averne acquistata conoscenza dopo la sua liberazione dall'ergastolo di Gaeta, se ne difendesse e purgasse; in ogni modo è giusto riportare coll'accusa anche il giudizio pronunziato sull'uomo. Il Longo « giovanissimo, era già adulto all'amore d'Italia... di temperamento impressionabile, era soggetto a slanci repentini, a inconsideratezze fatali... molle nobilissime e temperamento impetuoso lo rendevano atto a fare grandi cose, e delle grandi ne aveva già tentate e compiute ».

La sera del 25, in seguito ad un falso allarme, il Ribotti spinse verso Castrovillari una colonna che doveva prender posizione in vista della città e sorvegliare il nemico. La comandava il colonnello Longo; il quale all'indomani (scrive l'A.), dicendosi attaccato — per quanto i Regi non si fosser mossi — ottenne, con reiterate richieste di soccorso, che il Ribotti lo raggiungesse con l'intero corpo, nel pomeriggio. Ma appena questo si fu spiegato, l'indisciplina dei volontari fece sì che, senza ordine di sorta, s'impegnò un vivo fuoco di fucileria coi Borbonici, appostati sull'orlo di un burrone antistante alle mura, i quali ben presto si ritirarono al coperto, dietro di queste. Impensierito il comandante da quell'azione inconsulta, credè riparare distaccando ancora innanzi il colonnello Longo con 100 uomini e una sezione d'artiglieria, perchè richiamasse al dovere

i disobbedienti, li rannodasse e ne proteggesse la ritirata; ma fu peggio perchè quegli, postosi a capo di tutti, fece tuonare il cannone. La mischia divenne allora generale, finchè la notte e l'invulnerabilità dei Regi ben riparatati fecero cessare quell'inutile spreco di coraggio e di sangue, e cominciò la ritirata su Cassano. Soltanto l'indomani il maggiore Scalia si decise a partire per Paola a cercarvi imbarco per la Sicilia.

Mutate le circostanze, il Ribotti rinunciò a occupare Frascineto e tornò a Spezzano; ma nel frattempo gli insorti appostati a Campotanesi si sbandarono, ed a quell'annunzio anco le compagnie calabresi sotto i suoi ordini tumultuarono. A lui convenne pertanto riprendere nolente la via di Cosenza, dove all'arrivo dei Siciliani fu grande quanto ingiusto lo sdegno. Mentre in piazza si gridava contro il comandante, nelle aule del governo se ne lacerava la reputazione; e poco mancò non venisse arrestato. Abbandonati dalla popolazione, con un nemico potente a tergo, privi di luoghi forti e di mezzi di resistenza, i Siciliani non potevano fermarsi in Cosenza; e cominciò allora quella lunga serie di marce penose che li condusse attraverso la Calabria, senza trovare aiuto, nè terra ospitale. Finalmente il 7 luglio s'imbarcarono alla marina di Catanzaro sopra due velieri, volgendo le prore a Corfù. Trattenuti dalla bonaccia, solo all'alba dell'11 i due navigli giunsero in vista dell'isola sospirata; ma, prima che potesser toccarla, la sfortunata spedizione fu raggiunta e catturata dallo *Stromboli*, vapore della marina da guerra napoletana. Il resto è consegnato alla Storia.

Tale la trama sulla quale il tenente generale Campo ha intessuto la narrazione, densa di fatti e di interessanti particolari, ricca di digressioni non oziose e di molte considerazioni politiche e militari, efficace e colorita nello stile, che forma il contenuto di questo nitido volume.

F.

JOSÉ MANUEL RODRIGUES, *capitano dell'artiglieria portoghese*. — **Convergença dos Planos de Tiro**. (*Convergenza dei piani di tiro*). — Lisbona, tipografia La Bécarré, 1907.

In questo opuscolo gentilmente offertoci dall'autore, l'argomento, di particolare importanza per il tiro dell'artiglieria da campagna, è considerato sotto l'aspetto essenzialmente tecnico, con ampia discussione dei vari casi che si possono presentare, i quali, elegantemente trattati, dimostrano la valentia analitica del capitano Rodrigues.

Una breve introduzione accenna sommariamente al tema del lavoro, che poi vien suddiviso in sei capitoli rispettivamente intitolati: Millesimo — Parallasse — Correzione della convergenza — Convergenza omografica — Convergenza focale — Linee di egual convergenza.

Numerose formole e parecchi schizzi geometrici accompagnano l'elaborato studio, che sarà certamente bene accolto dagli ufficiali che lo leggeranno.

R.

ORMOND M. LISSAX, *tenente colonnello nell'artiglieria degli Stati Uniti.* —

Ordnance and gunnery. (*Artiglieria e balistica*). — Libro di testo per l'Accademia militare degli Stati Uniti — New York, John Wiley and Sons, 1907.

Questo libro, cortesemente inviatoci dall'editore, è compilato in modo chiaro e compendioso, non tralasciando alcuno degli argomenti relativi al materiale d'artiglieria, dei moderni problemi balistici più importanti, e delle varie questioni ad essi pertinenti.

La febbrile evoluzione, per cui passano ora gli armamenti delle nazioni, comporta così rapidi e continui cambiamenti, ed i vari meccanismi e congegni ad essi inerenti vanno diventando così complicati, che è necessario gli ufficiali dell'arma più che mai si mantengano al corrente delle frequenti innovazioni, che interessano le artiglierie di ogni specie, per poter giustamente valutare i potenti strumenti che vengono loro affidati, e ricavarne il maggior vantaggio. Per tanto, ogni studio che concerne l'ardua materia ci deve giungere assai bene accetto.

Questo libro, come l'autore stesso dichiara nella sua prefazione, si propone di esporre ordinatamente le teorie ed i metodi seguiti nella preparazione degli esplosivi, nella costruzione delle bocche da fuoco ed in quanto abbia con esse relazione, aggiungendovi una descrizione dei vari tipi di materiale e l'uso a cui vengono adibiti.

L'applicazione degli enunciati teorici, alla ricerca degli effetti prodotti dall'azione degli esplosivi ed ai principi che si seguono nella costruzione del materiale, è ampiamente illustrata da numerosi problemi che trattano la materia sotto molteplici aspetti, in modo da poter poi essere richiamati, con grande utilità, nella pratica attuazione delle teorie svolte.

La parte riguardante la balistica interna, tratta per la maggior parte dagli studi del colonnello Ingalls degli Stati Uniti, è diligentemente svolta; lo stesso può dirsi di tutto quanto concerne gli esplosivi, e dei numerosi esempi che l'illustrano.

Ciò che è notevole è la semplificazione apportata dall'A. alle formole di costruzione del Clavarino; semplificazione che scema notevolmente il lavoro di chi tali formole deve applicare.

In relazione alle formole stesse, è anche ampiamente spiegato il sistema grafico del comandante Nulton, della marina americana, per la rappresentazione delle pressioni, sistema che facilita molto la valutazione di esse.

Con non minore diligenza è trattato lo studio della balistica esterna, inteso ad eliminare tutte le difficoltà di sostanza e di forma, che abitualmente lo rendono arduo. Ad esso è unita un'appendice con tavole balistiche, formole d'interpolazione, ecc.

In speciali capitoli son trattati svariati argomenti relativi ai materiali, come quelli della corazzatura, delle spolette, degli alzi, dei telemetri, delle armi portatili e delle metragliatrici.

L'importante volume si chiude con un'accurata descrizione dei sottomarini, delle mine, delle torpedini e delle applicazioni che ad esse si riferiscono.

R.

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE⁽¹⁾

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

- * KÜHN. Die neue 8 cm Feldkanone M. 5 Österreich-Ungarns. — Wien, Seidel und Sohn, 1907.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

- *** ROZÉ. Théorie et usage de la Règle à calculs. (Règle des écoles. — Règle Mannheim). — Paris, Gauthier-Villars, 1907.
- ** BOULVIN. Cours de mécanique appliqué aux machines, professé à l'École spéciale du Génie civil de Gand. 2^e fascicule (2^e édition). Moteurs animés. Récepteurs hydrauliques. Récepteurs pneumatiques. — Paris, E. Bernard, 1907.
- * MARTEL. Procédés de calcul rapide. — Paris, Armand Colin, 1907.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

- *** SOUVESTRE. Histoire de l'Automobile. — Paris, Dunod.
- *** DECHAMPS. Automobil-Vergaser. — Berlin, Krayn, 1907.
- * CHABOT. Les automobiles et leurs moteurs. — Paris, E. Bernard, 1907. Prix: 7 frs. 50.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

- *** MACHYTKA. Die Zerstörung und Beschädigung eiserner Brücken. — Wien und Leipzig, C. W. Stern, 1907.
- * JÖHRENS. Hilfsmittel für Eisenbeton-Berechnungen. — Wiesbaden, C. W. Kreidels Verlag, 1908.
- *** BUNAU-VARILLA. Le détroit de Panama. Documents relatifs à la solution parfaite du problème de Panama. (Détroit libre, large et profond). — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1907. Prix: 40 francs.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

- * GARUFFA. Tecnologia delle industrie meccaniche. Vol. V. — Parte II. — Fabbricazione della carta. — Macchine continue per carta. — Macchine a cilindro. — Lavori di finimento della carta. — Carte speciali. — Considerazioni generali tecniche ed economiche per gli impianti industriali. — Appendice. Le nuove macchine utensili per la lavorazione dei metalli con riguardo speciale alle macchine per la lavorazione degli automobili. — Milano, Ulrico Hoepli, 1908. Prezzo: L. 14

(1) Il contrassegno * indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) " " pervenuti in dono alla Rivista d'artigl. e genio.
Id. ***) " " di nuova pubblicazione.

- * DE MARIA. Nozioni di elettrotecnica. — Fondamenti scientifici dell'elettrotecnica. — Generazione della corrente elettrica. — Alternatori. — Dinamo. — Pile. — Accumulatori. — Trasformatori. — Motori. — Convertitori. — Trasmissioni e applicazione dell'energia elettrica. — Torino, S. Lattes e C., 1908. Prezzo: L. 48.
- * BICHAT et BLONDLOT. Introduction à l'étude de l'électricité statique et du magnétisme. Deuxième édition, entièrement refondue. — Paris, Gauthier-Villars, 1907.
- ** SOTHERN. — La turbina de vapor marina. Descripción práctica de la turbina Parsons. Obra escrita en inglés, con 60 fotografías. Traducida por la Redacción de la « Revista General de Marina ». — Madrid, imprenta de la « Revista General de Marina », 1907.
- * Annuaire et aide-mémoire des mines, de la métallurgie et de la construction mécanique. — Rédigé par MM. F. Lebreton, L. Campredon et L. Maillard. Edition 1903-1907. — Paris, E. Bernard, 1907.
- * ESCARD. Les industries électrochimiques. Traité pratique de la fabrication électrochimique des métaux et de leurs composés, du chlore, des alcalis et des composés du chlore, de l'ozone, de l'acide nitrique, etc., etc. — Paris, Ch. Béranger, 1907.
- Storia ed arte militare.**
- *** Napoleons Strategie im Lichte der modernen kriegswissenschaftlichen Kritik. Von von R... General im Österreichischen Heere. — Berlin, Verlags Deutsche Centrale für Militärwissenschaft, 1907.
- ** BITTENCOURT. Principes généraux de organisation des armées. Mémoire présentée au Jugement des écoles militaires et des écrivains professionnels étrangers. — Rio de Janeiro, Companhia Typographica do Brasil, 1907.
- *** KURZ. Der k. u. k. Generalstab und sein Chef im Spiegel der Geschichte. — Wien, Druck und Verlag der « Elbe-muhl ». 94 S. — Pr. 2 Kr.
- Marina.**
- ** GUERRINI. Lissa (1866). Vol. 4°. Come ci avviammo a Lissa. — Torino, F. Casanova e C., 1907. — Prezzo: L. 4.
- * CLOWES. The naval pocket-Book. — London, W. Thacker and Co., 1907. Price 7 s. 6 d. net.
- Miscellanea.**
- ** BOCCACCIA. Scuola e caserma. (Sala di ritrovo e scuola). — Verona, G. Gambari, 1907.
- ** LANZA. La delinquenza militare ed il contributo delle leggi biologiche e giuridiche alla sua prevenzione. Con appendice sulla responsabilità civile dello Stato per il danno arrecato dal delinquente soldato. — 2° migliaio. — Roma, Enrico Voghera. Prezzo: L. 5.
- *** WALLON. La photographie des couleurs et les plaques autochromes. Conférence faite devant la Société française de photographie le 27 juin 1907. Suivie d'une Notice sur le mode d'emploi des plaques autochromes, par MM. Lumière. — Paris, Gauthier-Villars, 1907.
- *** GEISSER. Il problema delle abitazioni popolari. Conferenza. — Torino, Tip. Lattes, 1907. Prezzo: L. 2.

PERIODICI.

- Artillerie e materiali relativi.**
Carreggio.
- Manfredi. I cannoni Krupp e l'inchiesta sulla guerra. (*Italia Navale*, n. 17).
- Mignot. Apparecchio ausiliare di puntamento. (*Revue d'artillerie*, giugno).
- Hauschild. Il rinculo variabile e il lungo rinculo costante sull'affusto nei pezzi a tiro curvo. (*Revue mil. suisse*, agosto).
- Mili. Regolo calcolatore pel tiro indiretto. (*Journal R. Artillerie*, agosto).
- Bethell. Il cannone da campagna a tiro rapido austriaco. (*Id.*, settembre).

Molesworth. Nuova scala per osservare e dirigere il tiro. (*Id.*, *Id.*).

Metragliatrici.
(*Die Militärische Welt*, luglio-agosto).

Contributo all'impiego dei cannoni con bocca da fuoco scorrevole sull'affusto.
(*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, settembre).

Un correttore automatico dello scostamento per gli obici.
(*Schweizerische Zeitschrift für Art. und Genie*, sett.).

Munizioni. Esplosivi.

Schmerber. Gli esplosivi moderni.
(*Genie civil*, 31 ag. e seguenti).

Carvalho. Analisi sommaria dello shrapnel del cannone da campagna brasiliano.
(*Revista militar*, Rio de Janeiro, maggio).

Craze. Sulla misura della durata di combustione di una polvere durante lo sparo.
(*Zeitschrift f. d. gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen*, 1° sett. e seg.).

Mayr. Granate perforanti. (*Id.*, sett.).

Breuer. Deformazioni e rotture delle pallottole Lebel e D. Influenza del terreno su tali deformazioni.
(*Mitteilungen ü. Geg. des Art.-und Geniewesens*, fasc. 8° 9°).

Rägala. Circa le artiglierie con bocca da fuoco scorrevole in avanti durante lo sparo. (*Id.*, *Id.*).

Armi portatili.

Il facile in miniatura del *War Office*.
(*Arms and explosives*, luglio).

Il facile a caricamento automatico Winchester 351. (*Id.*, ott.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Petitool. Studio di balistica generale.
(*Revue Artillerie*, giugno).

Battaller. Le coniche considerate come curve balistiche, e il calcolo delle zone pericolose. (*Id.*, luglio).

Studio degli effetti dello shrapnel dei cannoni da 7.5 cm T. R. mod. 904.
(*Revista Artilleria*, Lisboa, lug.-ag.).

Gasset. Effetti balistici della polvere infume nei cannoni. (*Notes on the construction of Ordnance*, n. 88).

Dunn. Balistica interna. (*Id.*, n. 89).

Relazioni di affinità fra le traiettorie delle bocche da fuoco a tiro curvo.
(*Mitteilungen Gebiete des Seewesens*, n. IX).

Hahn. Sulla misurazione della durata della traiettoria. (*Zeitschrift f. d. g. Schiess- und Sprengstoffwesen*, 1° sett.).

Schmidt. Determinazione fotografica della velocità di traslazione e rotazione dei proiettili. (*Mitteilungen über Geg. des Art.-u. Geniewesens*, fasc. 8°-9°).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Darvillé. La stazione tedesca di telegrafia senza fili di Nauen.
(*La Nature*, 28 sett.).

Sazerac. Il dirigibile nell'esercito e nella marina (*Ane*). (*Vie automobile*, 6 lug.).

Campagna estiva del dirigibile mil. *La Patrie*. (*L'Aérophile*, agosto).

Chaillet. L'automobilismo dal punto di vista militare.
(*Revue cercle mil.*, 24 ag. e seg.).

Souvestre. I carri automobili alle manovre francesi del sud-ovest
(*Le Poids lourd.*, sett.).

Girardault. L'automobile e l'esercito (*continuaz.*) (*Id.*, *Id.*).

Florescu. Segnalazioni per l'artiglieria da campagna. (*Revista artilleriei*, luglio-agosto).

Almeida. Considerazioni sul parco aerostatico da campagna appartenente al Ministero della marina.
(*Revista de Engenharia militar*, Lisboa, agosto e seg.).

Applicazioni dell'automobilismo all'esercito. Memoria compilata da una commissione d'artiglieria.
(*Memorial de artilleria*, Madrid, agosto).

Kindelán. Un viaggio aereo-marittimo in pallone. (*Memorial Ingenieros del Ejército*, agosto).

Goyte. Il servizio di automobili nell'esercito spagnolo. (*Id.*, sett. e seg.).

Scandella. La telegrafia militare nel Giappone. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Oertel. Lo sviluppo dell'automobilismo mil. nel 4° semestre del 1907. (*Ueberall. III. Zeitschr. für Armee und Mar.*, fasc. 47°).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Reti di filo di ferro usate in Manciuria. (*Revue Génie militaire*, sett.).

Walker. Difesa delle coste. (*R. Engineers Journal*, sett.).

La crisi nella fortificazione. (*Id.*, id.).

Buckle. Sulla difesa verso terra delle fortezze costiere. (*Journal R. Artillery*, agosto).

Lüning. La fortificazione campale moderna e l'azione dell'artiglieria. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 8°).

La difesa degli intervalli dei forti mediante le mine. (*Ingenieri Journal*, aprile-maggio).

Mardovin. Delle posizioni campali fortificate. (*Id.*, giugno-luglio).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Tricaud. Nota sul calcolo delle opere di cemento armato. (*Revue Génie mil.*, agosto).

Noble. Progetto di una via aerea funicolare. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Stockley. Nota sul calcolo dei tubi di condotta delle acque. (*Id.*, ott.).

Prochaska. Costruzioni di cemento armato nelle opere di fortificazione. (*Mitteilungen über Geg. des Art.-und Geniewesens*, fasc. 8°-9°).

Tecnologia.

Applicazioni fisico-chimiche.

Revers. La metallografia (*Ane*). (*Monitore tecnico*, 30 ag.).

Baldini. Servizio di camions automobili per le ferrovie dello Stato. (*Ingegneria ferroviaria*, 16 sett.).

Blondel. I recenti progressi delle lampade ad arco: gli archi a fiamma (*Ane*). (*Éclairage électrique*, 13 luglio).

Sacconey. Gli studi di aerodinamica presso gli aerostieri militari italiani. (*Revue génie mil.*, agosto e seg.).

Guillet. Il taglio dei metalli mediante l'ossigeno. (*Génie civil*, 10 ag.).

Maleire. Il problema dell'aviazione e la resistenza dell'aria. (*Id.*, 10 e 17 ag.).

Breguet. Il giroplano, nuovo apparecchio di aviazione. (*C. R. Académie Sciences*, 16 sett.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Il corpo degli ingegneri militari e dei pionieri in Germania. (*Revue Génie mil.*, agosto).

de Tscharnier. Studio sulla riorganizzazione delle truppe del genio (*Ane*). (*Revue mil. suisse*, sett.).

van Berchem. Il combattimento dell'artiglieria secondo il regolamento tedesco dell'artiglieria da campagna del 1907. (*Id.*, agosto).

Burguete. Gli zappatori-minatori, quarta arma di combattimento. (*Memorial Ingenieros del Ejército*, sett.).

Wilson. I compiti del genio in guerra. (*R. Engineers Journal*, agosto).

Von Spohr. Una parola sul combattimento da posizioni coperte o semicoperte per parte dell'artiglieria. (*Militär-Wochenblatt*, 20 agosto e seguenti).

Von Hindersin. Sulla tattica dell'odierna artiglieria nell'attacco in unione con le altre armi. (*Jahrbücher deutsche Armee und Marine*, agosto).

Maidel. — Manovre e tiri di un gruppo di batterie in posizione coperta, secondo le direttive del magg. gen. Slusarenko. (*Artilleriski Journal*, maggio).

Klokacev. Le truppe del genio del Belgio. (*Ingenerni Journal*, aprile-maggio).

Storia ed arte militare.

Marchetti. Le informazioni e la cavalleria. (*Rivista cavalleria*, agosto).

Gimmelli. Giuseppe Garibaldi. (*Id.*, id. e seguenti).

Alò. Le norme generali per l'impiego delle grandi unità di guerra. (*Id.*, sett. e seg.).

Duoffe. Lo scudo e la spada. (*Id.*, id. e seg.).

Abu-Tzadà. Le truppe indigene dell'Eritrea. (*Rivista militare it.*, sett.).

Venzi. Brevi considerazioni sul « Waterloo » del generale Pollio. (*Id.*, id.).

Espana. Relazioni fra l'armamento e la tattica (*continuaz.*). (*Revista tecnica de Inf. y Cab.*, 1° sett.).

Impiego tattico delle metragliatrici nella campagna del 1904-05 in Manciuria. (*Armeeblatt*, 15 ag.).

Lüerssen. Il combattimento dell'artiglieria da posizioni coperte. (*Militär-Wochenblatt*, 15 ag.).

Monografia sulla guerra russo-giapponese, fasc. 11°-12°. (Suppl. alla *Strengeurs Mil. Zeits.*)

Bibicov. L'artiglieria russa e giapponese nel 1° periodo della campagna del 1904-905. (*Artilleriski Journal*, maggio).

Zabel. Liaoiang-Mukden-Tielin. (Breve descrizione delle posizioni fortificate, con disegni). (*Ingenerni Journal*, giugno-luglio).

Isakov. La ricognizione delle posizioni. (*Id.*, id.).

Gottishev. Attacco delle posizioni fortificate e dati circa i combattimenti notturni, secondo le prescrizioni emanate dagli alti comandi giapponesi nella campagna del 1904-905. (*Id.*, id.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Zavattari. I presenti mezzi per educare il nostro soldato.

(*Rivista militare it.*, sett.).

Duoffe. Ammaestramento tattico e grandi manovre. (*Id.*, id.).

Bandozzi. Importanza della parola nella istruzione morale del soldato. (*Rivista cavalleria*, agosto).

Simas. A proposito della regolarizzazione del tiro di notte nell'artiglieria camp. (*Revista Artillharia*, Lisboa, lug.-ag.).

da Silva. Il tiro indiretto nell'artiglieria da campagna. (*Id.*, settembre).

Calthrop. Note sulle innovazioni introdotte nelle istruzioni per l'artiglieria da camp. giapponese. (*Journal R. Artillery*, agosto).

Hoblyn. Il limite di visione in relazione alle misure coi telemetri. (*Id.*, id.).

Una scuola per cavalcare e condurre per l'artiglieria da camp. (*Militär-Wochenblatt*, 20 ag.).

Le manovre d'armata italiane del 1907. (*Danzer's Arme-Zeitung*, 3 ott.).

Il plotone grigio. (*Id.*, id.).

Marina.

Cianetti. L'aeronautica al servizio della Regia marina. (*Rivista marittima*, sett.).

Naselli. Circa il protezionismo marittimo. (*Id.*, id.).

Mori. La marina al IV Congresso geografico italiano. (*Id.*, id.).

Pland. Il presente e l'avvenire della navigazione sottomarina. (*Génie civil*, 29 giugno).

Miscellanea.

Ropolo e Guillet. Campionato del cavallo militare. (*Rivista cavalleria*, agosto).

Fè d'Ostiani. Id. id. (*Id.*, id.).

- Afrlt.** Tripolitania. Forze militari indigene.
(*Rivista militare it.*, sett.).
- Bonamico.** Guerra alla guerra?
(*Rivista marittima*, sett.).
- L'Austria e la frontiera italiana.**
(*Revue mil. armées étrangères*, sett. e seg.).
- da Silva.** Strumenti per la misura rapida delle distanze.
(*Revista marittima Brasileira*, giugno).
- Birch.** Circa il modo di cavalcare.
(*Journal R. Artillery*, agosto).
- Greig.** Fotografie di demolizioni con esplosivi.
(*R. Engineers Journal*, sett.).
- Sewell.** Studi economici relativi all'esercito.
(*Id.*, ott.).
- Hawthorne.** L'artiglieria pesante campale tedesca.
(*Journal of the R. Artillery*, luglio-ag.).
- Kralupper.** Ultimi perfezionamenti nelle corazze e nei proietti perforanti.
(*Mitteilungen über Geg. des Art.-und Geniewesens*, fasc. 8°-9° e seg.).
- Maryanski.** Circa la distruzione delle gallerie per via ferrata.
(*Id.*, fasc. 8°-9°).
- v Rotberg.** La conquista dell'aria.
(*Militär-Wochenblatt*, 29 ag.).
- Le sorti dell'artiglieria, la sua storia, il suo sviluppo fino ad oggi.
(*Die Militärische Welt*, luglio-agosto).

Federico apprezzava molto le fortezze come strumento di guerra, ma, dopo la sua morte, l'esercito prussiano stimò di poterne fare a meno; e quando quella nazione dovè cedere al genio di Napoleone, la maggior parte dei comandanti di piazze forti credè più utile al paese la salvezza delle truppe che la difesa ad oltranza delle fortezze. Riconosciuto però l'errore, la Prussia, dopo il 1815, nulla ebbe più a cuore che guernire di opere permanenti le proprie frontiere. I progressi dell'artiglieria d'assedio, e gli effetti del tiro curvo contro manufatti mascherati da terrapieni, portarono il primo colpo alla ristaurata riputazione delle fortezze (1856-57), ed anche di più in questo senso fece l'assedio di Sebastopoli; mentre le operazioni ossidionali della guerra d'America, rivolte anch'esse contro fortificazioni improvvisate, non potevano che sussidiare l'opinione prevalente. Ma i successivi perfezionamenti dell'artiglieria attaccarono direttamente il concetto della fortezza, mettendo in dubbio la forza di resistenza di questa. Nel 1870-71 i fatti dissiparono queste illusioni, e l'artiglieria d'assedio prussiana fu inferiore alle concepite speranze. Nell'opera del Grande Stato maggiore gli assedi furono trattati come materia accessoria: non pertanto il rinnovamento e la costruzione di numerose fortezze s'imponessero, e furono eseguiti. Plewna fece rifluire l'opinione verso la fortificazione improvvisata, mentre lo sviluppo delle ferrovie, scemando l'importanza delle fortezze come luoghi di deposito, aiutò questa corrente; alla quale Moltke aggiunse forza, enunciando il principio che « quando si può prendere l'iniziativa, le ferrovie difendono un paese meglio delle fortezze ». Più tardi si stabilì giustamente che ferrovie e fortezze sono egualmente necessarie, e non si escludono, ma si completano a vicenda. Nel 1880 sorgono nuovi difensori delle opere improvvisate (v. Scherff e Scheibert), e si proclama la possibilità di passare con forti masse negli intervalli di una cinta di forti; idea che, mantenutasi a lungo in Germania, doveva essere sfatata a Porto Arthur. Per contro il tenente colonnello Wagner dimostra che, nella generalità dei casi, l'improvvisazione delle fortezze incontrerebbe difficoltà insormontabili, e, pur riuscendo, avvincherebbe l'esercito ad una località unica.

Le costruzioni corazzate del magg. Schumann portarono alla fortezza un concorso importante: il corpo del genio seppe tener testa a tutti i progressi dell'artiglieria, e le granate esplosive, i gas melfitici prodotti dall'esplosione non ebber ragione delle volte di cemento e delle ancorazze d'acciaio fuso, nè poterono rendere inabitabili i ridotti indistruttibili. Dimostrato già da esperienze del tempo di pace, questo fatto ebbe conferma solenne nell'assedio di Porto Arthur; dove l'artiglieria giapponese non riesci nè ad annientare quella russa, nè a diminuire sensibilmente la forza di resistenza delle opere, nè a scacciarne la guarnigione, nè a render facile l'attacco finale.

L'artiglieria d'assedio dimostrò di non essere che un ausiliario indispensabile della fanteria: grazie a quell'assedio, la fortezza ha riconquistato il posto elevato che le compete.

I.

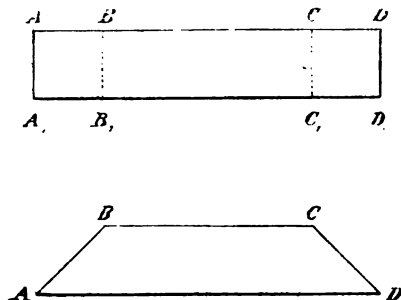
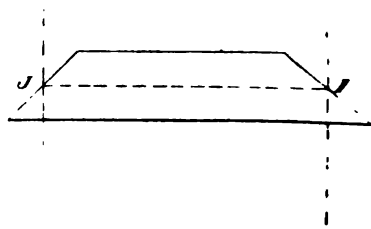
APPARECCHIO AUSILIARIO PEL PUNTAMENTO.

Togliamo dalla *Revue d'artillerie* di giugno la descrizione di un ingegnoso strumento ausiliario pel puntamento, dovuto allo studio del tenente di artiglieria Mignot e che ha qualche analogia col doppio prisma a croce ideato dal Bauernfeind (v. *Rivista d'artiglieria e genio* 1893, vol. I, p. 447).

Scopo dell'apparecchio è quello di collocare un falso scopo fra due punti dati e nel piano verticale che li comprende.

Esso consiste in un prisma a riflessione totale, organizzato come segue.

Un prisma retto, di cristallo, avente per sezione retta un quadrato di 2 cm di lato, è tagliato da due piani ABA_1B_1 e CDC_1D_1 , perpendicolari alle due faccie parallele $ABCD$, $A_1B_1C_1D_1$ e inclinati a 45° sulle altre due (fig. 1^a).

Fig. 1^a.Fig. 2^a.

Questi due piani di sezione, diligentemente forbiti, formano le faccie di riflessione del prisma.

Le parti della faccia laterale ADA_1D_1 proiettate verticalmente secondo ABA_1B_1 e CDC_1D_1 sono egualmente forbite.

Il lato AD è lungo 10 cm circa.

Come scorgesi dalla figura 3^a l'apparecchio è chiuso in una custodia di rame che lascia scoperte soltanto le parti forbite della faccia ADA_1D_1 .

Vediamo ora come l'apparecchio funziona.

Un raggio luminoso FI (fig. 2^a) perpendicolare alla faccia di entrata, esce per riflessione secondo JF_1 , parallela a FI e distante da essa di 9 cm circa.

Ora poniamo il prisma in modo che ad esempio la faccia di riflessione AB si trovi dinanzi all'occhio destro (fig. 4^a): la faccia CD , che si

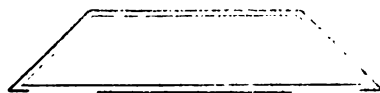


Fig. 3.

trova all'infuori della testa dell'operatore, a causa della lunghezza del prisma, può ricevere i raggi luminosi inviatili dagli oggetti che si trovano all'indietro, e l'occhio ne percepisce una immagine virtuale in una direzione JF' parallela a FI (fig. 2^a).

Se allontaniamo il prisma dall'occhio perchè questo possa scorgere direttamente gli oggetti posti dinanzi, rileveremo la coincidenza delle immagini degli oggetti retrostanti con gli oggetti antistanti.

Ci troviamo dunque sulla retta che unisce l'oggetto a noi posteriore visto per riflessione totale del prisma, e l'oggetto a noi dinanzi col quale facciamo collimare tale immagine.

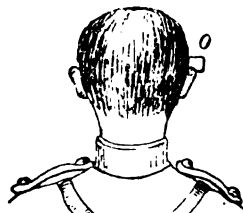


Fig. 4.

Per spostare le immagini in un piano verticale (fig. 5^a) basta che l'osservatore posto in O , facendo fronte a P e guardando F' , immagine di F nel prisma, faccia ruotare questo intorno ad un asse orizzontale e perpendicolarmente alla visuale OP , fino a vedere F' in F'_1 . È chiaro che l'intersezione virtuale delle due faccie ABA_1B_1 e CDC_1D_1 (fig. 1^a) sarà allora la bisettrice dell'angolo FOP .

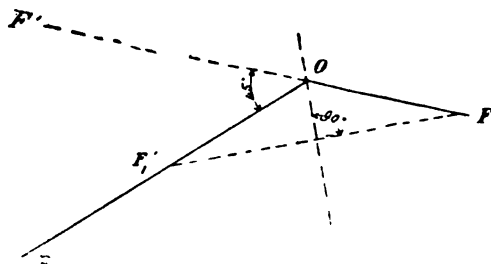


Fig. 5.

Questa operazione è permessa in virtù della grandezza delle faccie di riflessione.

Nel caso particolare del nostro prisma la massima deviazione è prossima ai 45° ($F'OP = 45^\circ$).

Praticamente, siano due oggetti P e F posti in due depressioni separate da una cresta (fig. 6^a). Rechiamoci su questa e, facendo fronte a P , spostiamoci lateralmente fino alla esatta collimazione di F_1' con P . Saremo certi allora che la posizione O dell'apparecchio si trova nel piano verticale FP .

È ovvio ora dimostrare quale vantaggio possa trarre l'artiglieria da questo semplice strumento nel puntamento indiretto, semplificando di molto il postamento delle paline falsiscopo, nella maggior parte dei casi, sia riguardo al tempo, sia riguardo alla facilità ed all'esattezza dell'operazione.

Questo procedimento venne praticamente sperimentato per un periodo di sei mesi nelle istruzioni di una batteria, dando sempre buonissimi risultati

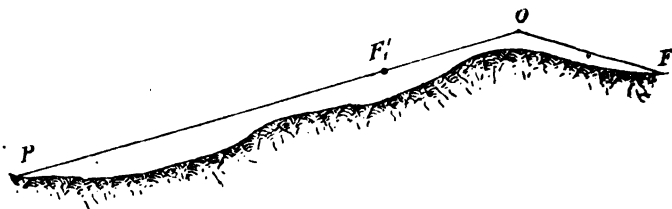


Fig. 6^a.

Eliminate così gran parte delle difficoltà inerenti ad un buon puntamento indiretto, il comandante della batteria non avrà altra preoccupazione che quella di assicurarsi che il colpo passi al di sopra della cresta coprente. I pezzi possono così rapidamente essere puntati in 15 secondi; il tiro riesce convergente di per sé e la batteria può seguire direttamente il capitano in posizione, non avendo questi alcuna operazione preparatoria da compiere.

Questo strumento, semplice e facilmente impiegabile, può anche trasportarsi con comodità in una tasca.

Fra le varie applicazioni pratiche del prisma descritto è anche importante quella che si eseguisce tenendo lo strumento verticale, per osservare se una elevazione qualunque del terreno ove ci troviamo è più alta o più bassa di altre due creste che si trovino dinanzi ed all'indietro della posizione stessa.

R.

NOTIZIE

ARGENTINA.

Prove comparative con cannoni da campagna a tiro rapido. — Apprendiamo dai *Jarhbücher für die deutsche Armee und Marine*, del settembre, che al poligono presso Buenos Aires si stanno facendo esperienze comparative di tiro con i materiali da campagna a tiro celere forniti dalle case Ehrhardt, Krupp, Schneider, Armstrong e Vickers, allo scopo di armare l'artiglieria da campagna argentina con un cannone su affusto scorrevole in sostituzione di quello modello Krupp con vomero elastico adottato nell'anno 1898; in totale si dovrebbero acquistare per lo scopo di cui sopra circa 30 batterie.

Le prove di tiro coi materiali forniti dalle prime tre case son già ultimate, e non appena saranno stati sperimentati al tiro anche i modelli presentati dalle altre due ditte, si procederà alle prove comparative di traino.

Secondo quanto riferisce il giornale *El Diario*, il cannone Schneider non avrebbe alcuna probabilità di essere prescelto.

AUSTRIA-UNGHERIA.

Cartucce da salve per metragliatrici. — Il *Verordnungsblatt* del 18 maggio u. s. contiene la descrizione di due tipi di cartucce da salve per metragliatrici. Essi non differiscono che per la specie ed il peso della carica di polvere.

Come le cartucce da salve per fucile, queste sono provviste di una pallottola di carta, in guisa che la loro forma esterna risulta identica a quella della cartuccia da guerra. Allo scopo di fare agire il meccanismo a rinculo, che determina il caricamento automatico della metragliatrice, la canna di questa è provvista, sia di una piccola canna interna del calibro di 4 mm, sia di un *rinforzatore del rinculo* (*Rückstossverstärker*), fissato all'estremità della canna, e consistente in una specie d'imbuto, il cui collo ha il diametro di 4 mm.

Nel tiro la pallottola di carta, compressa pel passaggio nella parte ristretta, oppone all'uscita dei gas una certa resistenza, che provoca il funzionamento automatico dell'arma.

La canna interna è inoltre provvista di una parte destinata a dirigere la pallottola di carta verso il suolo alla sua uscita dall'arma, ultimandone così la frantumazione.

Esperienze col nuovo cannone campale. — Il 9 luglio testè decorso vennero eseguite importanti esperienze, alla presenza del Ministro della guerra, con la prima batteria armata del nuovo cannone da campagna.

Il tiro fu eseguito contro sagome del consueto tipo a 3000 m, e contro bersagli mobili tra i 2300 e 2800 m. Sembra che i risultati siano stati soddisfacenti. In 12 secondi venne eseguito un tiro rapido sparando 24 colpi.

La stessa batteria venne poi impiegata dal 1° al 22 agosto, al campo di Hajmasker, per il corso d'istruzione dell'artiglieria da campagna.

Tiro contro palloni. — Il collaboratore militare della *Neue freie Presse*, preoccupato del rapido progresso che universalmente va facendo l'aerostatica militare, esamina diligentemente in un articolo di quel giornale la questione, per stabilire a quali condizioni sarà più conveniente debbano corrispondere i cannoni destinati a tirare contro i palloni. Dopo un accurato esame dell'interessante problema, conclude affermando che:

a) l'*affusto* deve constare di un affusto superiore, a due fiancate, con intera libertà di volta sull'affusto inferiore, col quale sia possibile tirare con angoli variabili da 30° a 80°;

b) il *calibro* deve variare da 60 a 80 mm, il cannone deve essere corto, a tiro rapido, munito di energico freno e di un robusto recuperatore;

c) il *proietto* deve essere unito al bossolo ed avere una forte carica interna perchè lo spazio battuto, all'atto della esplosione, sia il maggiore possibile; la traiettoria conviene sia, per quanto si possa, tesa, ed il proietto dovrà avere due spolette a tempo indipendenti l'una dall'altra, perchè si possa essere sicuri dello scoppio;

d) le osservazioni del tiro e le conseguenti correzioni del puntamento che deve risultare della massima esattezza, come pure l'esatto apprezzamento della distanza, dovranno essere efficacemente determinate mercè l'aiuto di due osservatori laterali e delle tavole di tiro compilate con ogni diligenza.

Corsi di aerostatica militare nel 1907. — Secondo la *Revue militaire des armées étrangères* (luglio) si sarebbe svolto, dal 15 maggio al 15 settem-

bre, un corso di aerostatica presso la sezione d'aerostieri aggregata al 1° reggimento d'artiglieria da fortezza (Vienna).

A tale corso, svolto secondo il programma ordinario, sarebbero stati comandati per due settimane alcuni ufficiali di stato maggiore, per impraticarsi nel servizio di osservazione del pallone.

Nelle piazze forti di Cracovia, Przemyśl, Trento, Pola e Cattaro, le quali hanno quadri di riparti aerostieri, si stanno pure svolgendo manovre di aerostatica per l'istruzione di ufficiali di stato maggiore del presidio e di ufficiali del genio.

È prescritto che anche gli ufficiali di artiglieria da campagna e da fortezza partecipino alle manovre di aerostatica in tutte le località ove queste si svolgeranno.

Per essi sono state inoltre eseguite speciali esercitazioni presso la scuola di tiro di artiglieria di Hajmaaker. È stabilito che gli ispettori generali d'artiglieria da campagna e d'artiglieria da fortezza tengano nota degli ufficiali che hanno ricevuto tale istruzione e facciano in modo che di essi se ne abbia almeno due per ogni brigata (di 2 regg.) d'artiglieria da campagna, ed il numero occorrente per i parchi d'assedio e per le divisioni di obici d'assedio (artiglieria pesante da campagna).

FRANCIA.

Istruzione pel servizio telegrafico nei corpi di truppa di fanteria. — Il *Bulletin officiel*, p. r., del 12 agosto 1907 pubblica l'*Istruzione relativa all'organizzazione ed al funzionamento del servizio telefonico nei corpi di truppa di fanteria provvisti di apparecchi ottici o telefonici*.

Quest' Istruzione stabilisce che in alcuni corpi di truppa di fanteria sia costituito un servizio di telegrafia, allo scopo di permettere il collegamento fra le unità dello stesso corpo, fra queste unità ed il loro comandante di corpo, fra due corpi vicini, e fra il corpo ed i posti fissi e mobili stabiliti da reparti del genio o di cavalleria.

Il servizio è fatto per mezzo di *squadre di telegrafia ottica* o di *squadre telefoniche da montagna*. Le prime constano di 3 segnalatori, e sono ripartite nel corpo in proporzione di una, al massimo, per ogni compagnia dei corpi che hanno in distribuzione materiale ottico. Le seconde constano di un graduato e 4 telefonisti, e di esse ve ne è una per ogni corpo provvisto di materiale telefonico.

Il materiale di una squadra di telegrafia ottica consiste in un apparecchio ottico di 10 cm con piede e scatola per accessori, ed è trasportato

dagli uomini stessi della squadra. Il materiale per una squadra telefonica da montagna consta di due telefoni, 12 km di filo bimetallico avvolto su tamburi, e di accessori: esso è alloggiato in due cofani trasportati a soma da un mulo, o sopra un veicolo.

L'istruzione dei segnalatori è fatta nelle compagnie stesse alle quali essi appartengono. Un ufficiale ed un sottufficiale sono incaricati, dal comandante del corpo, dell'istruzione telefonica, del perfezionamento dell'istruzione dei segnalatori e della direzione delle esercitazioni d'assieme di telegrafia del corpo.

Un *allegato*, annesso all'istruzione, indica la composizione particolareggiata del materiale telegrafico e telefonico di cui sono provvisti alcuni corpi di fanteria.

Il ricuperatore del cannone da campagna francese. — Nel supplemento 103 alla *Internationale Revue* è riportato dal *Deutsches Offizierblatt* un articolo contenente « Alcuni nuovi particolari intorno al cannone da campagna francese ». Non sarà senza interesse per i nostri lettori il cenno che siamo per darne.

È noto che il segreto più rigoroso è stato mantenuto intorno al meccanismo di rinculo sull'affusto e di ritorno automatico del cannone Deport; però era molto accreditata l'opinione che fosse munito di ricuperatore ad aria.

Le circostanze nelle quali questa bocca da fuoco fece la sua apparizione, quasi tanto impreveduta quanto quella del cannone tedesco Mod. 1896, spiegano come tale opinione potesse prendere radice. Il tipo assolutamente nuovo che essa presentava, e le poche e vaghe notizie che se ne poterono avere, richiamarono l'attenzione non solo di coloro che si interessano delle cose d'artiglieria, ma ben anco (ed appassionatamente) della massa del pubblico. La originalità della costruzione e la mancanza di descrizioni ufficiali aprirono un largo campo alle ipotesi; e basandosi, com'era naturale, sui fatti preesistenti, si ammise che il freno fosse analogo a quello dei cannoni da 120 e da 155 mm, e che il ricuperatore, come in questi, fosse ad aria. E ciò a tanto maggior ragione, chè le bocche da fuoco della fabbrica francese Schneider erano dotate di ricuperatore di tal genere, e la loro completa rassomiglianza esterna col cannone Deport autorizzava a credere all'identità dei due sistemi. Allorchè, dopo quattro anni, comparve il regolamento relativo al cannone ultimo nominato, non si pose mente che non vi è fatta parola di ricuperatore ad aria, e che anzi il testo lascia ritenere che i dispositivi del freno e del ricuperatore siano differenti da quelli dei cannoni da 120 e da 155 mm. Nè di tali dispositivi fu mai fatto

cenno nei successivi documenti ufficiali, ed anche l'inventore, colonnello Deport, nulla disse mai di un recuperatore ad aria, limitandosi a designare il freno del suo cannone come freno idropneumatico (1).

Solo dopo che numerose informazioni segnarono la cattiva riuscita del recuperatore nei cannoni Schneider forniti a diversi Stati, mentre nessun inconveniente congenere era trapelato riguardo al sistema Deport, l'opinione pubblica militare fu indotta a vagliare l'esattezza delle supposizioni che correvano sul meccanismo di cui si tratta; e le ricerche praticate misero in chiaro: 1°) che il meccanismo del freno e del recuperatore del cannone da campagna francese è tuttora un segreto; 2°) che questo meccanismo differisce sì da quello dei cannoni corti da 120 e da 155 mm, che da quello dei cannoni Schneider; 3°) che l'opinione comune secondo la quale il recuperatore sarebbe ad aria non è fondata su alcun dato attendibile (2).

Al postutto, le informazioni, sì ufficiali che confidenziali, sul cannone stesso, autorizzano a crederlo fornito di un recuperatore a molla. D'altra parte, un nuovo modello di cannone da campagna del col. Deport (il quale, lasciata l'artiglieria francese, è entrato al servizio della Società di Châtillon-Commentry) ha un recuperatore di tal genere; e si dice, di questo secondo modello Deport (3), che sia analogo nei principi di costruzione, benché più perfetto, al cannone francese in servizio. Di più è da notare che il cannone Ducrest, sperimentato non ha guari per l'artiglieria da montagna francese, è dotato di recuperatore a molla.

Numero delle batterie dell'artiglieria. — Secondo quanto riferisce la *Revue du cercle militaire* nel suo n. 28, la quantità totale delle batterie dell'esercito francese è stata, con decreto del Presidente della Repubblica, così fissata:

101	batterie di artiglieria a piedi
433	» » da campagna
52	» » a cavallo
14	» » da montagna

In totale 600 batterie.

(1) Appunto questa designazione autorizza a credere che il recuperatore del cannone francese sia, od almeno fosse inizialmente, pneumatico. (N. d. D.).

(2) Veramente non poche notizie attendibili pubblicate da periodici esteri e riportate anche in questa *Rivista* facevano ritenere con fondamento che il recuperatore del cannone da campagna francese fosse effettivamente, fino a qualche tempo fa, ad aria compressa. Non è quindi improbabile invece che i Francesi, riconosciuta la superiorità del recuperatore a molla, abbiano adottato recentemente questo sistema, in sostituzione dell'altro, per i loro pezzi da campagna. (N. d. D.).

(3) *Revue militaire suisse*, luglio 1906.

A questo numero vanno però aggiunte altre 20 batterie (8 a piedi e 12 da montagna), dislocate fuori della Francia. Il numero totale delle batterie ammonta quindi a 620.

Aumento dell'artiglieria. — La *France militaire* del 25 ottobre dà alcune notizie sull'aumento dell'artiglieria campale francese, aumento che, a suo giudizio, si impose quando si seppe che il materiale tedesco era potente al pari del francese, equiparandosi in entrambi i pregi ed i difetti.

In Germania essendosi, com'è noto, conservata la vecchia proporzione di bocche da fuoco, l'azione dei 24 battaglioni di ogni corpo d'armata può essere appoggiata da 144 pezzi, a cui vanno aggiunti 16 obici campali da 150 mm, mentre che i 32 battaglioni del corpo d'armata francese non possono contare che sul concorso di 92 cannoni.

Per ovviare a questa deficienza si pensò da primà di tornare alle batterie su 6 pezzi, modificando però la loro organizzazione al fine di renderle più maneggevoli, e costituendo i gruppi di 2 batterie, invece che di 3.

Questo progetto offriva un vantaggio economico, ma non incontrò il favore degli artiglieri, i quali furono unanimi nel preferire le batterie di 4 pezzi leggere e mobili.

Abbandonata l'idea di valersi dei cavalli di cavalleria, l'artiglieria dovè trovare in se stessa gli elementi per costituire l'aumento riconosciuto indispensabile, e perciò si venne, come primo provvedimento, alla decisione di sostituire alle due batterie a cavallo della artiglieria di corpo, un gruppo di 3 batterie montate; il che non porta aggravio al bilancio. Con ciò si ha un discreto aumento di potenza ed una trascurabile diminuzione di mobilità. Si ha certezza che tale progetto verrà prossimamente approvato dal Parlamento, discutendosi il bilancio della guerra.

Oltre a ciò si è pensato anche di trasformare in personale da batterie montate quello di alcuni battaglioni di artiglieria da fortezza, alla cui deficienza si può più facilmente provvedere.

Mutamenti nell'ordinamento dell'artiglieria. — A complemento delle notizie già date dalla *Rivista* (anno 1907, vol. III, pag. 155) si legge nella *Revue militaire Suisse* dell'agosto che la composizione dei reggimenti e dei battaglioni artiglieria francesi viene ad essere alquanto modificata, in seguito ad una nuova ripartizione delle batterie pesanti e all'assegnazione di un mezzo reggimento al corso pratico delle scuole di tiro.

L'innovazione di massima importanza però è quella che riguarda il comando dell'arma in tempo di pace.

Sappiamo che in ogni corpo d'armata vi è una brigata di 2 reggimenti di artiglieria da campagna, comandata da un generale di brigata

che, in guerra, è il consigliere tecnico del comandante del corpo d'armata. In pace però, finora, egli aveva giurisdizione sulle truppe e sui servizi d'artiglieria compresi nel suo territorio. Così avveniva che battaglioni da fortezza, stabilimenti di costruzione, scuole, depositi di materiali, si trovassero a dipendere da uno solo, che doveva spesso portare la sua sorveglianza su fatti e questioni troppo disparate.

Per ovviare a tale inconveniente è stato stabilito che il generale di brigata mantenga il comando dei due reggimenti da lui dipendenti anche durante il tempo di pace, e che ad un altro generale dell'arma venga data la direzione ed il comando di tutti gli altri reparti dell'artiglieria da fortezza e degli stabilimenti d'artiglieria del corpo d'armata.

Contingente di seconda categoria assegnato agli stabilimenti d'artiglieria

— Leggiamo nei giornali francesi che il contingente di seconda categoria della classe chiamata alle armi nel 1906, assegnato agli stabilimenti d'artiglieria, permetterà che si faccia completamente a meno di togliere il personale operaio dagli uomini che si trovano in servizio attivo presso i corpi.

Lievi eccezioni, a quanto venne stabilito, si riferiscono a quelle lavorazioni che possono, ad un tempo, assimilarsi ad istruzioni utili ad essere impartite alle truppe sotto le armi. In tal caso però tali lavorazioni dovranno essere compiute da reparti, o frazioni di reparto, già costituite e inquadrare coi loro stessi ufficiali.

GERMANIA.

Assegnazione di reparti di metragliatrici alla fanteria ed alla cavalleria. —

Da vari periodici tedeschi apprendiamo che in tutti i campi da esercitazione tedeschi si stanno attivamente istruendo *reparti di metragliatrici per fanteria*, dei quali alcuni vennero già assegnati a reggimenti dell'arma.

La differenza fra tali reparti e quelli prima costituiti consiste in ciò, che le metragliatrici per fanteria sono trainate da una sola pariglia, ed i serventi sono di regola appiedati.

Si informa inoltre che i 13 reparti già esistenti in Prussia (cioè 2 nel corpo della guardia ed 11 in altri corpi d'armata) saranno quanto prima assegnati in via definitiva alla cavalleria, e perciò continueranno ad avere attacchi a due pariglie per poter seguire detta arma a qualsiasi andatura.

Magazzini per esplosivi dirompenti. — La *Revue du génie militaire* dell'agosto informa che sono stati sperimentati in Germania magazzini di calcestruzzo di ghiaia, destinati a contenere esplosivi dirompenti.

Questi esplosivi sono generalmente racchiusi in ricoveri di costruzione leggera, in guisa da diminuire le proiezioni pericolose in caso di esplosione. Ma i ricoveri così costruiti mal proteggono il loro contenuto contro gli agenti esterni (calore, umidità, fulmine) e contro i tentativi dei malevoli. Si trattava di sapere se i magazzini costruiti con calcestruzzo di ghiaia erano, in caso di esplosione, più pericolosi per il vicinato che i ricoveri leggeri.

A questo scopo si costruirono due magazzini di calcestruzzo nel poligono di Cummersdorf. La volta a botte aveva 2 m di portata e 50 cm di grossezza in chiave, ed appoggiava sopra muri grossi 1,25 m. Le testate dei magazzini consistevano in muri grossi 50 cm, formati con calcestruzzo di ghiaia. In ogni magazzino una delle testate aveva un'apertura, che era stata chiusa: per uno dei magazzini con una porta di lamiera di acciaio rinforzata, applicata ermeticamente in scanalature; per l'altro con una semplice porta di legno, ricoperta da sottile lamiera. A 2 m di distanza dalle porte venne costruito un argine di terra, destinato ad arrestare le proiezioni.

Le cariche esplosive furono per il primo magazzino di 1500 kg di gelatina esplosiva, per il secondo di 500 kg soltanto.

Il risultato delle esperienze, senza essere ben caratteristico, ha tuttavia permesso di rendersi conto che il pericolo delle proiezioni di frammenti non era più grande col calcestruzzo di ghiaia (il quale si è infatti completamente diaggredito) che colle coperture leggere. Si notò solamente che la porta di lamiera d'acciaio diede proiezioni di pezzi più grandi e più pericolosi che la porta di legno ricoperta da lamierino, la quale venne completamente distrutta.

Si verificò inoltre che è assai utile di elevare attorno ai magazzini, e specialmente davanti alle porte, argini di terra destinati ad arrestare le proiezioni orizzontali, le quali sono le più pericolose.

Nuova torpedine. — La stampa tedesca dà particolareggiate descrizioni di una nuova invenzione, dovuta agli studi dell'ingegnere Weidemann e che sembra destinata a segnare un notevole progresso nella costruzione delle torpedine. Si tratta di un canotto automobile, lungo 8 m circa, che può lanciare una torpedine a più chilometri di distanza. Questa torpedine può essere diretta nel suo lungo percorso, e fatta esplodere al momento opportuno, mercè speciali apparecchi basati sopra un principio che ha qualche analogia con quello della telegrafia senza fili.

INGHILTERRA.

Le metragliatrici nell'esercito inglese. — È noto come gli Inglesi, dopo riconosciuta nella guerra del Sud-Africa l'utilità delle metragliatrici, ne abbiano per i primi aumentato notevolmente il numero, formandole in reparti che vennero assegnati alle varie armi dell'esercito campale.

Ora che, in seguito all'esperienza della guerra russo-giapponese, anche altre potenze, come la Germania, la Francia (1) ed il Giappone stanno seguendo l'esempio dell'Inghilterra, non sarà inutile esaminare come siano formati i reparti di metragliatrici presso l'esercito inglese, dopo la sua riorganizzazione: ciò che facciamo attingendo ad un articolo del tenente Neuschler, pubblicato nel *Militär-Wochenblatt* n. 114.

A ciascun battaglione di fanteria inglese è assegnata una sezione di 2 metragliatrici, ciascuna delle quali, col proprio treppiede ed una certa quantità di munizioni, viene trasportata su una vettura trainata da 2 cavalli. Una carretta, trainata pure da 2 cavalli e che in seguito sarà sostituita con un carro per munizioni, è destinata a trasportare le rimanenti munizioni. La forza organica della sezione è di: 1 sottufficiale, 15 uomini, 1 cavallo da sella e 4 cavalli da tiro. La brigata di fanteria, su 4 battaglioni, dispone quindi in totale di 8 metragliatrici, e ciascuna divisione di fanteria, composta di 3 brigate, di 24 di tali armi.

Il battaglione di fanteria montata è provvisto di una sezione come la precedente, con la sola differenza che le 4 vetture sono trainate ciascuna da 4 cavalli e che vi sono in più 6 basti per il somoggio del materiale; la forza della sezione è di: 1 ufficiale, 1 furiere, 23 uomini, 16 cavalli da sella e 16 da tiro. La brigata di fanteria montata, la quale si compone di 2 battaglioni di fanteria montata e di un reggimento di cavalleria, dispone in totale di 5 metragliatrici.

Il reggimento di cavalleria infatti ha 1 sola metragliatrice (che è trasportata da una vettura a 4 cavalli) ed 1 carro per munizioni attaccato allo stesso modo. A questa metragliatrice sono assegnati: 1 ufficiale, 1 sottufficiale e 13 uomini, 11 cavalli da sella ed 8 da tiro; di più vi sono 3 basti per il somoggio del materiale.

In totale l'esercito inglese, che in base alla ultima organizzazione si compone di 6 divisioni, 1 divisione di cavalleria e delle truppe così dette

(1) La Francia ha assegnato sul bilancio del 1907, per le metragliatrici, la somma di 5 milioni e mezzo di lire.

d'armata (fra cui 1 battaglione di fanteria e 2 brigate montate), dispone di 168 metragliatrici, alle quali sono da aggiungere altre 4 assegnate alle truppe di tappa.

Quanto al munizionamento, ciascuna metragliatrice è dotata del numero di cartucce indicato nel seguente specchio :

	Numero di cartucce colla truppa	Numero di cartucce colla colonna munizioni		TOTALI
		delle brigate d'artigl. da campag.	della divisione	
Metragliatrice assegnata alla fanteria	11 500	10 000	10 000	31 500
Metragliatrice assegnata alla fanteria montata	19 500	10 000	10 000	39 500
Metragliatrice assegnata alla cavalleria				

Presso le truppe di tappa trovasi inoltre un'altra rilevante quantità di munizioni.

Nell'esercito inglese, come si è visto, l'attacco delle vetture destinate al trasporto delle metragliatrici varia a seconda che queste sono assegnate alla fanteria, alla fanteria montata od alla cavalleria, ed inoltre queste due ultime armi sono state anche dotate del materiale necessario per sommeggiare le metragliatrici, nel caso che ciò si renda necessario.

Granate cariche di liddite. — La *United Service Gazette*, nel n. 3885, informa che fino a nuovo ordine resta sospeso l'impiego di granate cariche di liddite nelle esercitazioni di tiro. Esse saranno sostituite nei cannoni a tiro rapido da 12 cm con le granate ordinarie, negli obici da 15,3 cm pure con le granate ordinarie, o anche, se si crede meglio, con gli shrapnels. e infine negli obici da 12,7 cm con le granate di acciaio fuso ordinarie.

RUSSIA.

Riordinamento delle fortezze. — Il Ministero della guerra ha completato lo studio pel riordinamento delle fortezze.

Tutti i forti di second'ordine come quelli di Sveaborg, Libau, Batum, che finora offrirono alla flotta un luogo di ricovero di dubbia utilità, saranno trasformati in porti aperti e liberi.

Rimarranno così alla Russia tre grandi porti di guerra, cioè Cronstadt, Sebastopoli e Vladivostok, nei quali verranno concentrate sufficienti forze ed armamenti per renderli baluardi sotto ogni aspetto resistenti.

Corrono voci eziandio che sia stato decretato lo smantellamento di Varsavia, ma la notizia non sembra molto attendibile.

SPAGNA.

Munizionamento del cannone a tiro rapido da campagna. — In un articolo pubblicato nel *Memorial de Artilleria*, un ufficiale dell'artiglieria spagnola si occupa estesamente delle varie questioni concernenti il munizionamento del cannone a tiro rapido.

Dopo avere discusse le deduzioni tratte in proposito dalle guerre avvenute dal 1870 in poi ed aver messe a raffronto le disposizioni adottate dalle varie potenze, come pure le opinioni espresse dai principali scrittori militari, l'A. viene alle seguenti conclusioni.

Il munizionamento di un cannone a tiro rapido deve comporsi per $\frac{1}{3}$ di granate dirompenti e per $\frac{2}{3}$ di shrapnels. Le granate sono da impiegarsi principalmente contro le batterie provviste di scudi; occorrendo quindi averle sempre immediatamente a disposizione, conviene che in tutti i carri per munizioni vi siano tanto granate dirompenti, quanto shrapnels, come usarono con successo i Giapponesi nell'ultima guerra.

Il numero dei proiettili per pezzo deve corrispondere a quello massimo che può essere consumato in una giornata di combattimento nel punto decisivo, deve cioè essere di circa 600 colpi, dei quali 500 ad immediato contatto con le truppe e 100 come prima riserva. Queste munizioni devono essere così ripartite:

1°. Nella batteria, per ogni pezzo: nel carro osservatorio 27 colpi; nell'avantreno 38; nel rispettivo carro per munizioni della batteria di combattimento 110; nei reparti cassoni, che seguono immediatamente la brigata (di batterie) 110; in totale quindi 285 colpi.

2°. Nelle colonne munizioni della divisione: 220 colpi per pezzo (in 2 carri per munizioni). I carri per munizioni dovrebbero essere raggruppati in 2 reparti, dei quali il primo dovrebbe marciare in testa allo scaglione di combattimento, il secondo col bagaglio o col secondo scaglione treno.

3°. Nella riserva: 100 colpi per pezzo, che dovrebbero essere trasportati per ciascuna divisione su 3 treni automobili, alla distanza di una giornata di marcia dalle truppe combattenti.

STATI UNITI.

Riordinamento dell'artiglieria. — La *France militaire* del 23 ottobre informa che, dopo parecchi anni di incertezze e di studi, gli Stati Uniti hanno decretato una radicale trasformazione della loro artiglieria.

L'aggruppamento delle batterie in reggimenti, sistema già abbandonato quando le dislocazioni dei reparti erano assai considerevoli, venne oggi ripreso dopo esperimenti fatti alla scuola di cavalleria e d'artiglieria da campagna a Fort-Riley (Kansas). Tale sistema venne ora però soltanto adottato per l'artiglieria da campagna, a cavallo e da montagna, mentre le batterie da costa sono riunite in gruppi variabili per forza e per composizione.

Fu sanzionata la completa e netta separazione fra l'artiglieria da campagna e quella da costa, e la conseguente costituzione di due distinti corpi di ufficiali d'artiglieria.

L'ex-capo dell'artiglieria, il generale Murray, ha cessato da ogni ingerenza nella specialità da campagna, riserbandosi il comando dell'artiglieria a piedi, in qualità di ispettore unico e permanente.

Così negli Stati Uniti l'artiglieria è ordinata come segue :

6 reggimenti da campagna	{	1°, 3°, 5° propriamente detti da campagna,
		2°, 4° da montagna,
		6° a cavallo,

ogni reggimento consta di 2 gruppi (battaglioni) di 3 batterie su 4 pezzi ciascuna.

Lo stato maggiore del reggimento è costituito da: 1 colonnello, 1 tenente colonnello, 2 maggiori capi-gruppo, 2 veterinari, 3 aiutanti sottufficiali (di cui 1 reggimentale e 2 di gruppo), 4 furieri (2 reggimentali e 2 di gruppo), 2 sergenti porta-stendardo, e dalla musica.

In ogni batteria vi sono: 1 capitano, 2 tenenti in primo, 2 in secondo, 1 sergente maggiore, 1 furiere, 1 sergente di scuderia, 1 capo-meccanico, 6 sergenti, 12 caporali, 4 operai, 3 cucinieri, 2 trombettieri, 102 cannonieri.

L'artiglieria da costa ha 170 batterie, cioè 44 di più che nell'antecedente ordinamento. Il loro effettivo varia a seconda della importanza della loro guarnigione e degli scopi loro affidati. Elementi fissi per ciascuna batteria sono: 1 capitano, 2 tenenti, 1 sergente maggiore, 1 furiere, 2 cucinieri, 2 operai, 2 trombettieri.

Questo nuovo ordinamento aumenta notevolmente il contingente d'artiglieria, tantochè, non essendo possibile pel momento ottenere dal Governo i necessari assegni per far fronte alle nuove ingenti spese che da tale aumento derivano, e d'altra parte essendo necessario avere tale contingente al completo per la difesa delle coste, si è provveduto ricorrendo alle unità di guardia nazionale pel servizio delle batterie costiere.

Notiamo da ultimo, a complemento delle date notizie, che la scuola d'applicazione dell'artiglieria, a Fort Monroe (Virginia), istituita per la sola istruzione della specialità da costa, comprende ora una sezione particolare per i sottufficiali e cannonieri specialisti (elettricisti, meccanici, ecc.) — Ad essa sarà fra breve annessa anche la sezione torpedini, che ora si trova a Fort-Totten (New-York).

Acquisto di metragliatrici per le fortificazioni da costa. — *L'Army and navy journal* n. 2295 riferisce che il Ministero della guerra ha fatto un contratto colla casa Vickers-Maxim per la fornitura di 200 metragliatrici provviste di cerchione molto largo, da usarsi nella difesa verso terra delle opere di fortificazione costiera. La grande larghezza del cerchione ha per scopo di poter rendere le metragliatrici facilmente trainabili anche, sui terreni sabbiosi o smossi.

Sembrerebbe inoltre che le armi dei sistemi Maxim, Colt, Gatling, ora in uso nelle opere, debbano essere assegnate alla fanteria ed alla cavalleria.

BIBLIOGRAFIA

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI.

Istruzione provvisoria tedesca sulla fortificazione campale. — Traduzione di **GUSTAVO SUCHET**, *colonnello del genio*: Roma, tipografia Enrico Voghera, 1907. (1).

Nel mese di aprile del corrente anno questa *Rivista* pubblicava uno studio intitolato « La nuova Istruzione provvisoria tedesca sulla fortificazione campale », nella quale era largamente riassunta una pubblicazione recentemente apparsa in Germania col titolo: *Feldbefestigungsvorschrift (Entwurf)*.

Tale studio terminava esprimendo il voto che « una Istruzione analoga a quella tedesca, ispirata ai medesimi concetti e soprattutto a quella concisione e chiarezza che costituiscono il suo maggior pregio, venga presto alla luce, per colmare da noi quella lacuna che non a torto si lamenta ».

Molto opportunamente perciò, il Ministero della guerra ha fatto ora pubblicare la pregevole traduzione integrale dell'Istruzione in discorso, dovuta al colonnello Suchet; essa, pur non potendo colmare che in parte la lamentata lacuna, servirà fin d'ora utilmente a far conoscere a tutti gli ufficiali i nuovi principi che devono regolare l'esecuzione dei lavori di fortificazione campale.

Nella prima parte dell'Istruzione sono esposti i criteri generali sullo scopo, sull'impiego e sull'ordinamento delle fortificazioni da campagna.

La seconda parte contiene le norme per l'esecuzione dei lavori ed offre numerosi tipi di dispositivi da adottarsi a seconda delle condizioni di tempo e di luogo.

La terza parte tratta specialmente dell'impiego della fortificazione campale nell'attacco delle fortezze.

La quarta parte, infine, riporta vari particolari tecnici.

(1) Volume di 80 pagine, con 106 figure in zincotipia intercalate nel testo: in vendita presso la tipografia Voghera, al prezzo di L. 1,50.

LA CONSEGNA DELLA BANDIERA DI COMBATTIMENTO

AL

CACCIATORPEDINIERE " ARTIGLIERE „

Nell'arsenale di Napoli, l'11 novembre testè decorso, in un momento in cui il sole avea rotto le nubi, quasi a farsi partecipe, col suo sorriso, della bella festa che stava compendosi, una solenne cerimonia ha confermato una volta ancora la fraternità che unisce l'artiglieria alla marina nostra, cerimonia cui niun più bel teatro poteva apprestarsi del golfo di Napoli, nè più propizia data scegliersi di quella del genetliaco di S. M. il Re.

A chi (se pur vi sia) ha osservato l'avvenimento sotto il solo aspetto di un fatto di cronaca, tanta festa sarà forse sembrata non commisurata all'atto che si compieva, ritenendo fuori di luogo l'augusto intervento di S. A. R. il Duca d'Aosta, quello dell'ispettore generale d'artiglieria, appositamente partito da Roma, e di tutte le altre numerose autorità militari, politiche ed amministrative convenute in questa occasione sul novello cacciatorepediniere.

Ai molti però che approfondirono l'alto sentimento ispiratore di quell'ora di giubilo, suonò certamente cara la parola dei personaggi che parteciparono alla nobile funzione. Ripensando alle lotte trascorse, e con non dissimile valore sostenute dai soldati di terra e di mare, che fecero una l'Italia, e rimontando all'origine del pensiero navale italiano, nella festa dell'11 novembre 1907, con pari entusiasmo solennizzata e a Napoli e a Livorno, saprà certamente ciascuno scorgere una nuova manifestazione di quei sentimenti di reciproca stima ed affetto, che legarono sempre ed indissolubilmente marina ed esercito, nel comune ideale di as-

sicurare la difesa della patria e delle sue istituzioni, anche quando la nazione non era conscia della somma importanza e della necessità di avere una potente armata.

Per convincersi di ciò, basterà riportarsi con la mente a quei tempi in cui, auspice il ministro della marina, colti e valorosi ufficiali di vascello, come Carlo Rossi, De Amezaga, Bonamico, Grillo, Gavotti dovevano lottare con la penna per vincere l'indifferenza che il paese, a torto, dimostrava per la sua marina. E mentre il De Amezaga scriveva sulla *Nazione* di Firenze, chiedendo ai suoi concittadini se ritenevano o no un bisogno indiscutibile per l'Italia il possesso di una marina militare, il tenente di vascello Carlo Rossi, con l'opuscolo « Il racconto di un guardiano di spiaggia », gettava nel popolo italiano un grido d'allarmi, mostrando i pericoli cui si sarebbe andati incontro trascurando la marina militare.

Subito dopo la pubblicazione del Rossi, vedeva la luce un altro opuscolo, di anonimo autore, intitolato « La battaglia di Pinerolo », col quale si voleva dimostrare che alla difesa dell'Italia sarebbero state sufficienti le sole truppe di terra.

L'inopportuna pubblicazione avrebbe potuto produrre un dualismo funesto tra marina ed esercito; ma per fortuna non mancavano in questo valenti ufficiali, che comprendessero e propugnassero quanto fosse importante e necessario che l'Italia avesse una forte marina.

Il generale Ricci, fra gli altri, scrisse: « Fu sempre un mio voto ardentissimo quello dell'affratellamento dell'esercito e della flotta, parendomi che dalla intima corrispondenza di queste due braccia del Paese, dipenda in gran parte il suo avvenire » (1).

L'esercito così, esempio anche in questo alla nazione, per mezzo di uno dei suoi più chiari scrittori militari, aveva fatto conoscere che non solo ammetteva la necessità di una forte armata, ma desiderava con essa il più intimo accordo

(1) A. RICCI. — *Appunti sulla difesa dell'Italia.*

pel bene del Paese. Si può dire che quest'epoca, con la conferma dei legami esistenti fra marina ed esercito, segnasse anche l'inizio del libero svolgimento del pensiero navale, che rese popolare la marina e che convinse gl'Italiani della necessità di costituirsi una flotta potente.

Nel periodo di splendore delle costruzioni navali che seguì, e che col *Duilio* e le successive grandi navi aveva suscitato le gelosie della stessa Inghilterra, e le preoccupazioni delle altre nazioni, l'idea del generale Ricci avea fatto proseliti nell'esercito e nella marina. Infatti il generale Perrucchetti, nel suo studio « La difesa dello Stato », dopo aver fatto concrete proposte per tradurre in pratica quella idea, scriveva: « Una buona politica, ed il buon accordo nella azione fra le nostre forze di terra e di mare, dovranno considerarsi come i veri fattori di riuscita e di sicurezza in faccia ai molti e gravi pericoli che dalla parte del mare minacciano l'Italia. »

Effetto immediato del propagarsi di queste idee fu che, dal 1880 in poi, la difesa dell'Italia venne studiata nel suo completo e complesso aspetto, e le pubblicazioni di valenti ufficiali di terra e di mare come Tixon, Maldini, Bonamico, Perrucchetti, Cottrau, Turi, Sani, Arminjon, ed i memorabili discorsi parlamentari del Saint-Bon, del Brin, del Marselli, del Ricotti e di molti altri, fecero mettere risolutamente allo studio i problemi organici e strategici che era necessario risolvere per armonizzare le forze militari terrestri con quelle marittime nella difesa del Paese. Si svolsero in conseguenza grandi manovre navali con attacchi delle piazze forti marittime, ed esercitazioni combinate fra esercito e marina. A proposito di quelle che ebbero termine nel 1888 con l'attacco della fronte di mare della piazza di Spezia, l'ammiraglio Acton scriveva nella sua relazione al ministro della marina che era facile cosa « constatare di quale incontestabile utilità siano queste manovre combinate fra le RR. truppe e la R. marina, e come una nobile emulazione, sempre feconda di buoni frutti, si stabilisca in questa ed in simili circostanze fra gli ufficiali dell'esercito e dell'ar-

mata. Credo però mio dovere segnalare fin d'ora all'E. V. lo zelo illimitato e la continua vigilanza esercitata dal personale delle batterie da costa, e come ciò abbia contribuito largamente a mettere in evidenza la efficacia della nostra difesa di Spezia ».

Collo sviluppo delle flotte di guerra e dei mezzi di trasporto marittimi, si andava intanto affermando la convinzione che il combattimento sul mare avrebbe dovuto avere come ultima e decisiva fase l'invasione del territorio nemico, e si andava quindi sempre più affermando la necessità della correlazione fra la guerra marittima e la terrestre, la necessità dell'intimo accordo fra l'esercito e la marina; tanto più, che la difesa del paese ormai non era più riguardata da un punto di vista ristretto e unilaterale. Allo scopo accennato contribuirono efficacemente le esercitazioni combinate fra le navi e le batterie da costa dell'esercito, come da parecchi anni si eseguivano nelle nostre piazze forti marittime, e che giovano anch'esse a mantenere vivi i rapporti di reciproca cordialità, sicché la marina italiana abbraccia con affetto l'esercito, che la circonda di tutto il suo amore fraterno e della sua meritata stima.

La festa dell'11 novembre così bella, così spontanea, così affettuosa, è da riguardarsi come un non dubbio indice di questa felice situazione. Considerata così nella sua vera essenza, essa ben meritò l'importanza che giustamente le riconobbero le alte autorità, che si compiacquero di assistervi.

L'ultima grande guerra ha dimostrato in modo esauriente quanto sia indispensabile l'attiva ed armonica cooperazione della marina e dell'esercito nelle lotte in cui si decidono i destini delle nazioni; ed ha mostrato del pari che ciò non si potrà ottenere se, fin dal tempo di pace, non vi sia stretta relazione fra gli ufficiali di terra e di mare di *tutti* i gradi, per la soluzione di *tutti* i problemi che riguardano la difesa del territorio e degli interessi nazionali. E noi che potremmo felicemente raggiungere questo importantissimo scopo, non dobbiamo arrestarci a mezza via, limitando quelle relazioni

ai più alti gradi della gerarchia o a quelle che intercedono per obbligo di servizio fra l'artiglieria da costa e la marina.

Volendo conseguire risultati analoghi a quelli dei Giapponesi nell'ultima guerra, non basta preparare piani armonici di azioni offensive o difensive, nè aver addestrata l'artiglieria da costa ad agire d'accordo con le navi da guerra, ma occorre che gli ufficiali destinati a mettere in esecuzione quei piani, nei più minuti particolari, abbiano unità di vedute e d'intenti, e quella fusione di pensiero che non è possibile avere, se da lunga mano non siano vissuti a contatto, non abbiano avuto modo di conoscersi, stimarsi ed amarsi reciprocamente.

La cerimonia della consegna della bandiera di combattimento al cacciatorpediniere *Artigliere*, prova che fortunatamente questa reciprocità di sentimenti e di affetti esiste di già, garanzia alla Patria di prestigio e di vittoria.

Seguendo gli esempi ammonitori di Riboty, di Saint-Bon, di Brin, il ministro della marina on. Mirabello, ed il capo di stato maggiore on. Bettòlo, mentre attendono con assidua cura alla preparazione delle forze marittime, procurano tutte le occasioni per guadagnare alla marina l'amore del Paese, e per meglio collegarla coll'esercito, compiendo così opera ammirevole di patriottica previdenza.

Da questi generosi sentimenti della nostra marina sorse il gentile pensiero di battezzare coi nomi delle armi combattenti i quattro velocissimi cacciatorpedinieri ultimamente costruiti.

Questa delicata manifestazione di fraterno affetto trovò naturalmente un'eco pronta e non meno affettuosa nell'arma nostra, che per numerosi contatti, per la somiglianza di studi scientifici e per l'amore al cannone, ebbe agio in infinite occasioni di apprezzare il cuore e l'intelletto dei nostri fratelli di mare. Si comprende perciò come, prima che nelle altre armi, sia sorta in artiglieria l'idea di offrire la bandiera di combattimento alla nave battezzata col suo nome.

Così fu che nell'inverno decorso, gli ufficiali d'artiglieria entusiasticamente e colla più completa unanimità accetta-

rono la nobile proposta fatta al riguardo dal tenente colonnello Corrado Novelli e incoraggiata dal pronto consenso dell'ispettore generale. Una commissione all'uopo nominata (1), col contributo di tutti gli ufficiali dell'arma, fece costruire la bandiera di combattimento, che racchiusa in un elegante cofano, ed accompagnata da un'artistica pergamena, avrebbe dovuto essere consegnata al più presto al comandante dell'*Artigliere*, in un'epoca da fissarsi d'accordo col Ministero della marina (2).

Si pensò di effettuare la consegna in occasione del 30 maggio, festa gloriosa dell'arma nostra; ma per esigenze di servizio della nave, che doveva fare ancora le sue prove in mare, prendere parte alle grandi manovre navali e scortare S. M. il Re a Messina, fu rimandata la cerimonia alla festa nazionale dell'11 novembre.

In questo giorno infatti, in quel porto di Napoli che aveva visto, in tempi meno felici, le gesta gloriose dei Correale, dei Bausan, dei De Cosa, dei Caracciolo, dei Forteguerri e di tanti altri intrepidi comandanti, onore e vanto della mariniera italiana; alla presenza di quel giovane Principe, che da Ferdinando di Savoia ereditò la tradizionale predilezione per l'artiglieria, il tenente generale Mangiagalli, ispettore generale dell'arma, consegnava al capitano di corvetta Rayner, comandante dell'*Artigliere*, la bandiera di combattimento.

A mezzodì, fra il tuonare del cannone, tra gli urrà dei marinai e gli applausi e gli evviva degli astanti tutti, la

(1) Presidente il tenente colonnello Novelli e membri i capitani Nuziolese, Nisco, Papa di Costigliole, Tofano, Pappalardo, ed il tenente Rossi.

(2) La bandiera è di seta con stemma e corona ricamata a trapunto. Il cofano, costruito dal Casciani di Roma, su disegno del Cambellotti, ha forma di armadietto a due battenti ed è rivestito di cuoio inciso e impresso (fig. 2°).

Sulla pergamena dipinta dal Rinaldi è scritto l'atto di consegna così concepito: « L'artiglieria italiana consegna oggi XI novembre MCMVII in Napoli al cacciatorpediniere *Artigliere* la bandiera di combattimento, pegno di fratellanza, augurio di vittoria » (fig. 3°).

Seguono le firme di S. A. R. il duca d'Aosta, dell'ispettore generale d'artiglieria tenente generale Mangiagalli, e del comandante della nave capitano di corvetta Rayner.

bandiera veniva issata a poppa della bella nave, che, quasi compresa del nuovo affettuoso legame strettosì fra la marina e l'esercito, si cullava elegante nelle acque tranquille del porto.

E mentre i cuori degli astanti palpitavano all'unisono innanzi al vessillo tricolore, splendente al sole d'Italia e baciato dallo sguardo di tante madri, spose e donzelle italiane, intervenute alla cerimonia, il pensiero ricorreva ad un altro avvenimento, che in quello stesso porto, dinnanzi a quello stesso bruno castello angioino, aveva un secolo prima strappato lagrime ed applausi al popolo napoletano.

L'avvenimento era l'entrata nel porto di Napoli di quel prode Giovanni Bausan, che, chiamato in soccorso della città minacciata dalla forte squadra inglese, accorreva con la sua fregata (la *Cerere*) e con poche cannoniere, aprendosi il varco fra le navi nemiche, che invano avevano tentato di fargli ammainare la bandiera di combattimento.

« Fra le acclamazioni dei cittadini, i quali sui terrazzi, sui campanili, dai veroni, dalla spiaggia eran tutti agitati e speranzosi ad osservare la fine della pugna accanita, giunse con tardo cammino in porto la *Cerere*, rotti gli alberi, lacerate e crivellate le vele, spezzate le gomene, traforate le tavole, di feriti e di estinti già ingombra ogni parte, la morte alle spalle, la gloria dinanzi.

. :
.

« Una fregata già non pareva agli occhi di tutti quella vittoriosa *Cerere*, ma confuso e disordinato arsenale... Frantumi e scheggie di tavolame, tronchi di alberi, capi di sartie e di cordami e di gomene, carrucole e pulegge e manovre d'ogni maniera, palle ed altri proietti... braccia, gambe, corpi morti, moribondi e feriti; la gioia della vittoria, il pianto sui valorosi, la immagine dei figli, dei genitori, dei fratelli, delle amate » (1).

(1) D'AYALA, — *Le vite dei più celebri capitani e soldati napoletani*.

E da qui risaliva il pensiero a quell'età aragonese in cui navi da guerra italiane correvano temute pel Tirreno, pel Ionio, per l'Egeo, per tutto il Mediterraneo, condotte di vittoria in vittoria da quel valoroso capitano di mare che fu Ruggero Loria.

Ma dalla gloriosa visione del passato ci sentivamo richiamare alla lieta realtà del presente dalle belle e commoventi parole pronunziate dal giovane comandante dell'*Artigliere* e dagli altri oratori.

Noi che in tante occasioni, a Spezia come a Messina, a Gaeta come a Taranto, alla Maddalena, ovunque, avemmo campo di osservare quanto dagli ufficiali della nostra marina siano gelosamente custoditi tutti quegli elevati sentimenti, che nei momenti supremi danno gli eroi e nella battaglia conducono alla vittoria, nelle promesse del comandante Rayner trovammo la grandezza futura dell'Italia marinara, a cui ci sentimmo più che mai grati dell'occasione fornitaci di dimostrarle tutto il nostro fraterno affetto.

Certo in quell'ora di festa gli spiriti dei valorosi di terra e di mare che soffrirono e perirono per la patria, aleggiando in quell'aura di pace, accorsero a baciare il tricolore italiano sventolante sull'*Artigliere*, e benedissero il nodo così solennemente e saldamente confermato fra marina ed esercito.

Non ci dilunghiamo sulla descrizione della cerimonia, già fatta dai giornali quotidiani ed illustrata dalle fotografie che riproduciamo; ma crediamo piuttosto di far cosa grata ai lettori della *Rivista* pubblicando integralmente, nell'ordine col quale furono pronunciate, le belle parole di S. A. R. il duca d'Aosta, ed i discorsi di S. E. il vice-ammiraglio Annovazzi, del tenente generale Mangiagalli e del capitano di corvetta Rayner, comandante del cacciatorpediniere.

Così la data dell'11 novembre 1907 rimarrà scolpita nel nostro cuore di Italiani e di artiglieri, come nelle nostre menti, perchè da quel giorno il motto glorioso « Sempre e dovunque », che da Goito e Santa Lucia a Peschiera, da Custoza a Palestro ed a S. Martino, da Castelfidardo a Gaeta, da Bor-

goforte a Roma, da questa alle nude ambe abissine, fu scritto col sangue dei nostri artiglieri, quel motto sarà trasportato pei mari, sempre e dovunque sventolerà la bandiera dell'*Artigliere* (1).

V. PAPPALARDO

capitano d'artiglieria.

(1) È noto che presentemente la nostra flotta conta 17 cacciatorpedinieri e che si ha in animo di costruirne parecchi altri.

Le prime navi insidiose di questa classe ebbero nomi che a taluni sono apparsi strani (*Euro, Ostro, Zeffiro*, ecc.) ma agli ultimi 4 la R. marina, con lodevole intento, ha posto i nomi di *Artigliere, Bersagliere, Granatiere, Lanciere*.

Il contratto con la ditta Ansaldo, Armstrong e C. per la costruzione e fornitura di questi 4 cacciatorpedinieri, fu approvato il 12 giugno 1905; e l'*Artigliere* fu varato il 18 gennaio di quest'anno.

Eso è del tipo Thornycroft, come gli altri 3; ha uno spostamento di 370 tonnellate, in pieno carico; porta 80 tonnellate di carbone e può assumere la velocità di 28 1/2 nodi l'ora (fig. 1^a).

Il suo scafo è di acciaio, e possiede 2 eliche, mosse da 2 apparati motori a triplice espansione, a quattro cilindri inclinati, capovolti, capaci di sviluppare 6000 cavalli indicati. Il peso totale dell'apparecchio motore è di 138 tonnellate. L'*Artigliere* è lungo 65 m e largo 6. La sua immersione media è di 1,975 m.

Il suo armamento è costituito da 4 cannoni di 76 mm. In coperta sono sistemati 3 lancia-siluri su piattaforme girevoli, ed un proiettore di luce elettrica.

Le motrici, contenute in un solo compartimento, sono alimentate da 3 caldaie a tubi d'acqua sistema Thornycroft recente, collocate in due compartimenti stagni.

Nell'interno della nave si trovano i quadrati per gli ufficiali ed i sottufficiali, un alloggio per il comandante, quattro camerini per ufficiali, un locale per sei secondi capi e due locali riservati all'equipaggio e capaci di 33 uomini.

Alla estremità del bastimento, sotto alle copertette, trovano i depositi per munizioni, i quali possono contenere complessivamente 1200 colpi da 76 mm.

Ognuno dei quattro nuovi cacciatorpedinieri del tipo *Artigliere* costa 980 000 lire.

*
* *

DISCORSO DI S. E. IL VICE-AMMIRAGLIO ANNOVAZZI.

Altezza Reale, Signori,

Ho l'onore di prendere la parola, quale delegato a rappresentare S. E. il Ministro della marina, e sono ben lieto ed orgoglioso di potere così essere interprete dei suoi sentimenti e di quanti hanno l'onore di appartenere alla R. marina, per ringraziare V. A. R. di aver onorato della sua presenza questa festa fraterna dell'esercito con la marina, e per ringraziare cordialmente i colleghi dell'artiglieria, i quali, col dono della bandiera di combattimento all'*Artigliere*, vollero dare una nobile prova di fratellanza militare per quel bene inseparabile al quale ci avvincono uno stesso giuramento, una stessa fede e gli stessi ideali.

Uno speciale ringraziamento rivolgo a S. E. il generale Mangiagalli, ispettore generale dell'artiglieria, ben grato che egli sia venuto espressamente per la solenne consegna di questa bandiera a nome degli ufficiali di artiglieria; come ringrazio gli ispiratori del nobile dono, gli altri colleghi dell'esercito e le autorità civili, che prendono parte a questa nostra festa, allietata dalla presenza delle gentili signore della famiglia militare e della famiglia marinara, in questa fausta ricorrenza del compleanno di S. M. Vittorio Emanuele.

Il nobile ed elevato motto dell'artiglieria « SEMPRE E DOVUNQUE », gloriosamente conquistato sui campi di battaglia e scolpito sull'artistico cofano della bandiera, sarà scolpito anche nei nostri cuori, e ne sarà sempre viva la memoria nell'*Artigliere*, come sarà viva nella mente e nel cuore di quanti ne hanno sacro l'alto significato di « SEMPRE E DOVUNQUE », per la Patria ed il Re.

*
* *

DISCORSO DEL TENENTE GENERALE MANGIAGALLI.

Altezza Reale, Eccellenza, Comandante!

In questo giorno di gaudio, in cui al nostro amato Sovrano giungono i voti di felicità e l'attestato di amorosa devozione di ogni cuore italiano, al cospetto delle nostre navi, in queste acque della ridente Partenope, fulgida di naturali bellezze, ricca di tradizioni marinare, ascrivo a mia grande fortuna l'onore di rappresentare l'artiglieria nel presente atto di fratellanza e di simpatia, segno dell'indissolubile reciproco affetto che, sotto l'egida di Santa Barbara, stringe la marina all'arma nostra.

Tanto avvenimento è reso ancora più solenne dall'augusta presenza di V. A. R., il cui animo di antico artiglieriere serba sempre benevolo affetto per l'arma.

Grati per tanto onore, porgiamo a Voi, augusto Principe, l'omaggio del nostro reverente saluto.

Alla giovane nave, cui, vaticinio di grandi destini, toccò l'ambita sorte di scortare il nostro Re nelle acque di Sicilia, al nuovo cacciatorpediniere, che nella sua meditata audacia saprà tenere alto ed onorato il nome d'Italia, gli artiglieri si sentono orgogliosi di affermare il loro affetto, consegnando, per mezzo mio, questa bandiera, che il valore dei nostri marinai farà risplendere di gloria.

E voi, comandante, ricevete questo vessillo di guerra ed innalzatelo sulla vostra bella nave, perchè spieghi al sole i suoi smaglianti colori, imperterrito nelle lotte col mare, benefico nelle missioni di civiltà, glorioso nelle battaglie per la Patria.

A voi, marinai, che la bianca Croce Sabauda trascina all'entusiasmo nell'ebbrezza della vittoria, o vota all'abnega-

zione ed al sacrificio nei momenti di pericolo; a voi questo sacro vessillo rechi ogni fortuna, con i voti fraterni ed affettuosi dei vostri compagni d'arme dell'artiglieria. E la voce fatidica che sui campi di battaglia, a traverso ai trionfi ed ai dolori, fece guadagnare allo stendardo dell'artiglieria la medaglia d'oro al valore, il grido nostro di guerra « SEMPRE E DOVUNQUE » per il Re e per la Patria, protegga, nella sua lunga vita e nelle sue gesta gloriose, questa nave già forte di speranze e di energia.

Come resterà incancellabile nei vostri e nei nostri cuori la memoria di questo giorno, così, sempre e dovunque, l'*Artigliere*, accompagnato dai fervidi auguri dell'arma, saprà mostrare al nemico della patria l'animo invitto del marinaio italiano.

Altezza Reale, Eccellenza, Comandante! Votati ad un'unica causa, stretti in un solo ideale e pronti per esso ad affrontare l'imperversare degli elementi, i disagi, i dolori, o sul mare o sulla terra, ma sempre forti, con l'animo invitto del soldato italiano, corra il nostro pensiero là, dove oggi, più che mai, brilla la gioia della festa, che la dolcezza dell'augusta Sovrana e l'infantile sorriso dei tre Principi rendono più affettuosa e serena.

Vadano i voti di noi tutti al nostro Re, perchè Ei sappia come i cuori dei soldati italiani, di terra e di mare, ora come sempre, pulsino all'unisono col Suo; e dai nostri petti erompa, con ogni augurio, il grido: Viva il Re, viva l'armata d'Italia, viva l'*Artigliere*!

*
*
*

DISCORSO DEL COMANDANTE DELL'*Artigliere*.

In altri tempi sollevano le belle dame far dono dei propri colori ai lor cavalieri.

Oggi, con altri e ben più alti ideali e più puri, con pensiero squisitamente affettuoso e gentile, con commovente

consenso unanime, cui aggiunge solennità l'augusta persona di S. A. R. il Duca d'Aosta, che nella gloriosa artiglieria fece le sue armi, ci donate, o fratelli, i colori sacri della Patria, la bandiera di combattimento.

E noi, che il vostro cuore sappiamo, che con Voi abbiamo la religione del dovere e del sacrificio per la Patria, che al par di Voi intendiamo la purissima poesia racchiusa nel glorioso simbolo che ci affidate, commossi ed orgogliosi, vi porghiamo il nostro fraterno ringraziamento.

Il vessillo, che or ora, tra gli evviva, ascenderà trionfale nel luminoso aere di questo golfo caro alla bellezza, al tramonto discenderà maestoso tra il festante coro dei cannoni salutanti la letizia del dì del nostro amato Sovrano, per trovare gelosa custodia nel prezioso cofano che ci offrite, difesa sicura nel cerchio che i nostri cuori a sì alto pegno di fratellenza, a tanto auspicio di vittoria esigono. Discenderà; certo che, se la Patria ci domandasse di darlo dispiegato ai venti, sarebbe per aggiungere una nuova foglia al serto di alloro, del quale, voi gloriosa Artiglieria, lo recingeste, o per dargli tomba degna della sua gloria, degna del vostro cuore, fratelli: nei gorghi profondi, con noi!

Altezza Reale, signor Generale, Fratelli!

In questa promessa, ch'io vi dico per me, che singolar fortuna pose al comando di questa nave che della gloriosa artiglieria ha il nome; per i miei ufficiali, per il mio equipaggio, dei quali sento in questo, come in tutti i momenti solenni, di possedere la volontà ed il cuore, in questa promessa è il nostro ringraziamento, fratelli; nel vostro motto « SEMPRE E DOVUNQUE », che avete scritto con il vostro sangue, nel glorioso « SEMPRE E DOVUNQUE », che da oggi l'Artiglieria fa suo, la nostra fede.

*
* *

PAROLE PRONUNZiate DA S. A. R. IL DUCA D'AOSTA.

Artigliere per battesimo e per fede, poichè in quell'Arma il compianto mio Genitore mi istradò ad apprendere la via dell'onore e del dovere, mi è particolarmente gradito e caro assistere a questa riunione, che maggiormente rinforza i fraterni vincoli dell'antica mia Arma alla nostra bella Marina, sicurezza ed orgoglio della Patria.

E lo svolgersi di questa funzione oggi, giorno anniversario della nascita del Nostro Amato Sovrano, mi è arra sicura che la bandiera dell'*Artigliere* « sempre e dovunque » sventolerà, additando ai prodi marinai italiani la via dell'onore e della gloria.

**Pel dono della bandiera di combattimento
al cacciatorpediniere « Artigliere ».**

Dall'onda del tuo mar, splendida diva,
Emergi al sole, seducente fata,
Tu Partenope, dea di questa riva,
Dagl'itali poeti celebrata.

Sorgi, ben lieta, in tal ridente festa,
In questo dì, sacro all'esultanza,
A sparger le tue grazie, o dea, t'appresta,
Ai forti, che di gloria hanno speranza.

Corre veloce sul tranquillo mare,
La nave formidabile, guerriera —
Nel suo splendore, sfolgorante appare,
Spiegata al vento, l'itala Bandiera —

La nave, che *Artigliere* è battezzata
Manda, superba, de la gloria il canto,
Per l'insegna, che i forti le han donata,
I cannonieri de la patria vanto !

In tal solenne cerimonia appare
La flotta, in festa, coi vessilli al vento,
E mentre corre nel tranquillo mare,
Salve di gioia rimbombare io sento.

Sfilar ti vede, intanto, innanzi a noi
Ne l'alto cielo, schiera generosa
D'intrepidi marini, antichi eroi,
I Bausan, i Caracciolo, i De Cosa —

Ed altri eroi de l'Italia nostra
Risplendono nei cieli cristallini —
Fra' tanti, fan di lor splendida mostra
Dandolo, Veniero, Morosini.

Fra questa eletta, gloriosa schiera,
Spicca gigante, nobile figura,
L'ombra d'un forte, rigida, severa,
Che sempre di vittoria ebbe ventura.

Questi è Loria Ruggiero, il calabrese,
L'invitto eroe di lunga ed aspra guerra,
Il forte campione aragonese,
Onore e gloria de la patria terra!

In questo mar sorrise la vittoria
A lui, che forte, e intrepido pugnò,
A lui, che seppe conquistar la gloria
Contro il feroce re, Carlo d'Angiò.

Tra le potenti navi de la flotta
Vola, *Artigliere*, vigile vedetta,
Lancia al nemico, ne la fiera lotta,
Il tuo siluro, fulmine, saetta.

Voi scelti a custodir d'Italia i mari,
Che governate la torpediniera,
Abbiate un sol pensiero, o marinari,
Il trionfo de l'itala Bandiera!

Reggio Calabria, novembre 1907.

CESARE MORISANI.



consegna della Bandiera.

Fig. 2ª — Co

1. The first part of the document is a list of references.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10.

11.

12.

13.

14.

15.

16.

17.

CIRCA IL NUOVO SVILUPPO ED ORDINAMENTO

DELLA

ARTIGLIERIA DA MONTAGNA

Ho letto nel fascicolo di giugno della *Rivista d'artiglieria e genio* uno scritto commendevole (1), che esamina in ogni particolare l'argomento al quale, solo in parte e con riuscita molto più modesta, io avevo accennato nel fascicolo dello scorso dicembre 1906 della *Rivista militare italiana* (2).

Più che di trattare e svolgere la questione, mi ero allora proposto di promuovere una larga e severa discussione, la quale fosse feconda di risultati, nel senso di allargare e diffondere idee, che mi parevano opportune nell'attuale momento della vita del nostro paese. E difatti è oramai entrata nel pubblico dominio la discussione sul materiale dell'artiglieria campale (di cui quello da montagna è una specialità *per noi molto essenziale*), ed è entrato nella coscienza di tutti il convincimento che l'adozione dei nuovi materiali ci trascinerà, per forza ineluttabile di cose, a rimodernare anche gli ordinamenti dell'Arma.

Non avevo, e non potevo pei miei titoli avere, la pretesa che il mio intendimento raggiungesse lo scopo, per quanto giusto e di attualità, e quindi, nel pubblicare quelle mie idee confesso come debolmente osassi sperare che esse venissero appena accolte, anzichè onorate dell'attenzione di altri.

(1) Dell'egregio tenente colonnello Franzini, della cui amicizia (cementata da molti anni di vita comune nel reggimento d'artiglieria da montagna) mi onoro, ed al quale porgo i miei ringraziamenti per aver citato un mio lavoro.

(2) *L'artiglieria campale nelle nostre unità di frontiera.*

E poichè di nuovo è stato toccato (anzi con abilità sviscerato) l'argomento, riprendo la penna non per polemizzare, ma per esporre ai lettori della *Rivista di artiglieria e genio* alcune ragioni le quali, adombrate nel precedente mio lavoro, ritengo doveroso sottoporre a chi voglia occuparsi della questione, nella quale sono stato in certo qual modo richiamato in causa.

A ciò mi sento pure obbligato perchè penso che non tutti hanno tempo e modo di leggere le due *Riviste* ricordate, sebbene tutti possano desiderarlo sia per la bontà dei due periodici, sia per la convenienza di tenersi al corrente delle idee interessanti il vasto scibile militare.

Sostanzialmente il mio pensiero non differisce molto da quello del valente mio collega, e non lo potrebbe, perchè la verità è una, e l'esperienza non può suggerire apprezzamenti contraddittori a coloro che osservano, studiano ed imparano passionatamente e senza preconcetti.

Così ambedue siamo addivenuti alle stesse conclusioni circa il bisogno di brigate per i gruppi alpini e di brigate per le divisioni di fanteria; circa il numero dei reggimenti da montagna occorrenti e la loro formazione; circa la trasformazione dell'organico delle batterie e del loro armamento; circa la convenienza di tenere, in tempo di pace, le brigate riunite in reggimenti e di raggruppare in guerra le batterie da montagna con criteri di impiego inquadrato a massa, per quanto le condizioni di luogo lo permetteranno.

Noto che, data la morfologia della regione alpina, non ritengo possibile, anche con reggimenti di sole otto batterie, che, nella specialità da montagna, il colonnello possa « raggiungere l'ideale di condurre al combattimento le proprie truppe o presiedere al loro buon impiego, come i colleghi di artiglieria da campagna » (1).

Collimiamo sulle vedute circa un reggimento, che dirò « appenninico » ed io ve ne aggiungerei uno « insulare »....

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, anno 1907, vol. II, pag. 377.

quando non vi si oppongano valide ragioni d'ordine diverso da quello tecnico-militare.

Ma, naturalmente, lo stesso scopo si può raggiungere, in pratica, con differenti modalità; la multiforme varietà di manifestazioni che si nota in tutte le cose di questo mondo — quantunque l'unità ne sembri legge fondamentale — si riverbera sugli ordinamenti militari e sulle conclusioni di coloro che trattano una medesima questione.

Quindi il valente tenente colonnello Franzini non se l'abbia a male se insisto su alcune mie idee, e se mi permetto di contraddire qualcun'altra delle sue. Lo scopo di far parte ad altri del frutto delle nostre osservazioni (al quale ambedue tendiamo, spinti dall'amore comune per la specialità da montagna) è certo garanzia che nulla di personale si cela nella nostra cortese polemica..... se tale può apparire la presente mia replica su alcuni punti controversi.

Passo perciò ad esaminare a spizzico i punti che maggiormente mi hanno attratto nell'interessante e completo lavoro cui brevemente rispondo.

*
* *

L'aumento di due reggimenti d'artiglieria da montagna — o, meglio, di sole nove batterie che, insieme colle attuali 15 dislocate nel settentrione d'Italia, costituirebbero i proposti tre reggimenti — dovrebbe, secondo quanto è detto, avverarsi senza diminuire l'artiglieria da campagna esistente (1). Questo era ed è certo l'ideale anche dello scrivente; ma, come allora io accennava (pagina 2260 della *Rivista militare* del dicembre u. s.), solo per imprescindibili limitazioni d'ordine finanziario mi decisi — a malincuore lo dichiaro — a suggerire, in via provvisoria, la trasformazione di altrettante batterie da campagna.

Difatti allora soggiungevo che, non appena le condizioni economiche della nazione l'avessero permesso, si sarebbe dovuto ripristinare il numero di queste ultime unità.

(1) *Rivista di artiglieria e genio*, vol. cit. pag. 271.

Quindi, se si può senz'altro fare la spesa delle nuove batterie da montagna, meglio: non si tenga pure conto di quanto scrivevo per dimostrare come la forzata transitoria trasformazione di nove batterie da campagna in altrettante da montagna non importasse sensibile onere pecuniario. Certo non io mi dorrò che si attui prontamente l'ideale creazione, di sana pianta, degli occorrenti reparti da montagna.

Ripeto però il mio dubbio che, oggi giorno, si possa realizzare questo bel sogno; forse sono alquanto pessimista, per cui non ho la forza che di formulare un augurio: quello, cioè, che i fatti mi diano torto.

Un'idea, che direi quasi diventata un'ossessione, mi è sempre frullata pel cervello, ed è che le batterie da montagna di milizia mobile non potranno, in realtà, funzionare in modo rassicurante od almeno non potranno farlo che tardi, e, quasi certamente, troppo tardi.

Questa idea l'ho resa già di pubblica ragione dopo averla discussa (o meglio trattata, poichè non dette luogo a discussioni) privatamente con colleghi, alla cui competenza mi inchino.

Con tutta la deferenza che ho pel colto scrittore, al quale replico perchè dissente da me in questa opinione (1), insisto in questa idea e ripeto le mie conclusioni dello scorso anno, riportando addirittura integralmente quanto già dissi (2):

« Le nostre batterie da montagna sono su sei pezzi ai quali, in previsione del moderno consumo di colpi, fa seguito una lunga colonna di muli porta-munizioni, che rende quelle unità un po' pesanti, ne diminuisce l'agilità e intralcia la facile, od almeno la pronta, trasmissione e la corrispondente esecuzione degli ordini.

« Però noi concordiamo con molti nell'avviso che la potenza degli attuali loro cannoni consentirebbe — senza scemare

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. cit, pag. 372 e 379.

(2) Pagine 2252 e 2253 della *Rivista militare italiana*. — Puntata del dicembre 1906.

sensibilmente il valore del riparto nel combattimento — la riduzione del numero di pezzi da sei a quattro, analogamente a quanto fu già attuato presso altre nazioni.

« Allora lasciando sul piede di pace soltanto le batterie su sei pezzi ed in tempo di guerra riducendole su quattro, rimarrebbero disponibili, all'atto della mobilitazione, tante sezioni quante sono le batterie stesse.

« Riunendo due a due queste sezioni, già ben addestrate, si costituirebbero delle nuove batterie risultanti, fin dalla loro formazione, quasi nelle medesime condizioni delle altre.

« Naturalmente tutti questi nuclei di quattro pezzi ricevrebbero pur sempre forti contingenti di richiamati dal congedo e di quadrupedi acquistati dal commercio per raggiungere la forza organica di una batteria sul piede di guerra; ma, ciò non ostante, essi sarebbero ben lungi dalle condizioni, veramente deplorevoli, fatte colla vigente modalità di costituzione, alle batterie di milizia mobile e da noi sommariamente tratteggiate.

« Col metodo ora proposto verrebbe aumentato il numero di batterie da montagna, veramente già istruite e coi quadri ben affiatati, le quali potrebbero inviarsi, subito all'atto della mobilitazione, colle truppe di prima copertura alla frontiera, senza attendere, cioè, il tempo ora richiesto dalla costituzione di sana pianta delle progettate batterie di milizia mobile.

« Del buon funzionamento delle unità risultanti dall'accoppiamento delle sezioni, esuberanti per effetto della riduzione a quattro pezzi, sono garanzia i risultati che annualmente si ottengono nelle esercitazioni invernali, cui prende parte, per ogni brigata del reggimento d'artiglieria da montagna, una sola batteria formata dall'unione di due o tre sezioni di soldati anziani di batterie differenti (1).

(1) Nel corrente anno le batterie sono intervenute colle loro reclute, ma in molti anni precedenti si costituirono batterie di soli anziani come sopra è detto. Tale modalità si verificò molto vantaggiosa pei risultati di disciplina e di istruzione che si riscontrarono poi nella classe di reclute non disturbate dalle escursioni invernali.

« Notiamo poi per incidente che, coll'odierno ordinamento dell'artiglieria italiana, è stabilito nella specialità da campagna un numero di batterie della milizia mobile in proporzione molto minore rispetto a quelle dell'esercito permanente, che non nell'artiglieria da montagna; mentre la convenienza, diremo quasi necessità, di avere riparti validi nelle truppe di prima copertura alla frontiera consiglierebbe l'inverso.

« Ma, colla riduzione a quattro pezzi e coll'accoppiamento delle terze sezioni, il numero delle batterie complessivamente ottenuto raggiungerà poi quello ora stabilito e che a molti già pare scarso?

« Senza qui indicare il quantitativo fissato dalle vigenti istruzioni, diciamo francamente che quel numero sarebbe alquanto inferiore e che, perciò, bisognerebbe decidersi ad aumentare fin dal tempo di pace l'artiglieria da montagna di qualche batteria permanente e modificare la composizione organica di tali batterie (1).

« Con tali modalità soltanto giudichiamo che si possa avere in buone condizioni d'abilità ed in sufficiente quantità la artiglieria da montagna occorrente nel primo schieramento strategico alla frontiera, tanto pei gruppi alpini, quanto per le divisioni di fanteria di rincalzo ».

La riduzione di un terzo dei muli porta-munizioni della colonna di munizioni con un corrispondente aumento di carrette per munizioni nel parco di batteria (2) avrà certamente impressionato più d'uno dei molti lettori di questa *Rivista*, perchè essa sembra in apparente contraddizione al maggior bisogno di munizioni che i materiali, ora in

(1) In seguito conclusi per l'aumento delle 9 batterie nell'Italia superiore (ora proposto anche dal tenente colonnello Franzini) e ne davo le ragioni in rapporto alla nostra circoscrizione territoriale militare.

(2) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. citato, pag. 375.

istudio od in esperimento, obbligheranno ad avere sotto-mano in una giornata di combattimento. Ma, ciò non ostante, tale comune proposta si impone — e non credo possa dare luogo ad inconvenienti.

Bisogna considerare che le munizioni in vicinanza dei pezzi (quelle del riparto cassoni) saranno aumentate qualora — addivenendosi, il che par possibile, a batterie di 4 pezzi — si aumentino nella batteria di combattimento alcuni muli portamunizioni.

Ciò sarà attuabile senza allungare l'odierna colonna di muli della batteria di combattimento, perchè questa sarà stata alleggerita dalla frazione dovuta all'aliquota di muli della riserva ora spettante alla terza sezione.

Inoltre le condizioni di viabilità, migliorate in modo meraviglioso nell'ultimo mezzo secolo come ben osserva il tenente colonnello Franzini (1), permetteranno ai carreggi di avvicinarsi maggiormente alle posizioni sulle quali più probabilmente saranno portati i pezzi dell'artiglieria da montagna delle divisioni, o delle brigate di fanteria operanti nella zona alpina.

Giova rappresentare però come sarà poi prudente che il carreggio riferentesi alla riduzione in parola si accodi alla colonna di munizioni, spingendosi cioè fin dove e per quanto è possibile più vicino alla batteria di combattimento di quello che non vi stia il parco attuale (ricorrendo, se necessitasse, all'adozione di uno speciale carreggio leggero per colonne di munizioni montane più adatto per quell'intento).

È un'idea che formulo, sarà accettabile o no: ai più competenti l'ultima parola. Solo faccio notare che non si può trascurare di garantirsi dal pericolo che alla voracità del materiale da adottare, di minor calibro e di maggior rapidità di tiro, possa venir meno l'alimento dei proietti in un'azione o prolungata nel tempo o intensiva per le esigenze imposte dalle operazioni dell'avversario.

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. citato, pag. 369.

*
* *

Proseguendo nella interessante lettura dello scritto che esamino, trovo un rimpianto per la mancanza della timonella (1).

A parte le ragioni le quali — vagliate dalle egregie persone che ebbero l'incarico di studiare, concretare e provare l'eccellente materiale da 70 mont. — indussero alla sua abolizione, mi permetto dissentire in tale apprezzamento dall'autore.

Dal canto mio — ed ho in questo il conforto di essere in buona e numerosa compagnia — reputo che l'assenza della timonella non dia luogo ad inconvenienti seri, mentre il riadottarla temo sarebbe per lo meno superfluo, se non di grave e continuo disturbo.

Tengo in non cale le agevolazioni che, pare, la timonella dia per l'occupazione di certe posizioni; l'esperienza dimostra come il razionale impiego dei serventi — ed in alcuni casi di parte di conducenti — permetta coll'attuale materiale da 70 composto, sebbene più pesante, di spingere i pezzi sulle stesse postazioni, in modo quasi altrettanto brillante ed in tempo insensibilmente diverso da quanto avveniva in passato con l'abolito materiale da 75 B. R. ret. da montagna.

Così pure non debbo occuparmi del fatto che l'uso della timonella pel traino rendeva disponibili alcuni muli (uno per pezzo), in modo che questi potevansi adibire al trasporto dei sovraccarichi del riparto, oppure permetteva, nelle marcie numerose e continue, di accordare qualche giornata di riposo a quelli fra i quadrupedi, ai quali erano normalmente assegnati carichi più incomodi e faticosi.

Tali vantaggi sono ora dati da un semplice timone snodato per ogni sezione, che non ingombra affatto e quasi passa inosservato.

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. cit., pag. 375.

Sono obbligato però a notare che questi vantaggi si possono godere solo in tempo di pace o nelle marcie in lontananza del nemico. Se vi è probabilità di un incontro, è ovvio come si debba rinunciare al traino, rendendosi necessario di essere in ogni istante al caso di manovrare, lasciando prontamente la strada percorsa per buttarsi sulle posizioni prescelte o per approfittare dell'eventuale copertura naturale offerta dal terreno.

Ma dal pregevole scritto che sto sfogliando parmi, salvo errore, trasparisca l'intenzione di far largo uso di questo traino colle timonelle anche in manovra nelle zone della regione alpina meno elevata (più ricche di comode strade e percorribili soventi da carretti speciali), ove, più probabilmente, dovrebbero operare le divisioni di fanteria.

In certo qual modo alle batterie da montagna assegnate a queste grandi unità sarebbe riservato un compito simile a quello dell'artiglieria austriaca a carreggiata ridotta.

Non voglio entrare in merito alla prova fatta da quest'ultima specialità d'artiglieria: mi basta provare che, a mio modo di vedere, quelle divisioni, frazionate spesso nelle loro brigate, dovranno pur portarsi nelle zone alte.

Il limitato numero di compagnie alpine e la riunione di buona parte di esse in gruppi alpini faranno sì che questa fanteria speciale verrà destinata alla manovra nelle località più aspre, ove occorrono al personale doti speciali quali: conoscenza ed intuizione del modo di superare le difficoltà dei luoghi, adatto equipaggiamento, conveniente allenamento ed attitudine individuale peculiare: doti che furono appunto volute nei reparti costituitisi colla geniale e felice creazione delle truppe alpine dovuta alla mente, in sommo grado organizzatrice, del generale Ricotti.

Molte compagnie alpine dovranno, convenientemente dislocate, spingere il loro occhio nei terreni più insidiosi per osservarli e così garantire gli altri reparti dal pericolo che il nemico sfrutti le condizioni locali favorevoli a preparare delle sorprese, le quali riuscirebbero sempre inesorabilmente fatali.

I gruppi alpini invece avranno, probabilmente, missioni che la loro speciale costituzione organica li rende più atti a disimpegnare, tanto da poterli paragonare ai grossi distaccamenti di cavalleria nelle grandi unità di guerra in pianura. A quei gruppi occorreranno batterie con colonne di munizioni completamente someggiate, come ben si accenna nello scritto in esame (1); ma io ritengo che non occorra, per ciò, avere fin dal tempo di pace due diversi tipi di batteria da montagna. Basterà, parmi, considerare il caso nello studio dei progetti di mobilitazione, ove predisponesi appunto la preparazione delle colonne di munizioni.

Ciò premesso, emerge che le divisioni, o brigate di fanteria, dovranno inevitabilmente pur spingersi nell'alta montagna, poichè, non potendo per principio ammettere una difensiva puramente passiva senza cadere in un grande errore, è giuocoforza ritenere che i rincalzi dovranno giungere presto sulla frontiera ed oltrepassarla, cioè ingolfarsi nell'alta zona montana, ove non è possibile far a meno di batterie che posseggano tutta l'abilità e potenzialità (di fuoco e di manovra) di quelle date ai gruppi alpini.

Poi resta ancora un altro punto da discutersi: quello cui accennavo nel precedente mio scritto, dal quale stralcio ancora (e sarà la seconda ed ultima volta) il seguente brano:

« L'artiglieria divisionale com'è ora costituita, obbligata a rimanere sul fondo delle valli o quasi, ha bisogno nell'agire in terreno montuoso di una protezione valida e sicura che la sola fucileria non sarebbe al caso di darle, quando questa si trovasse di fronte le batterie da montagna avversarie armate, come le nostre, di cannoni a lunga portata.

« Secondo noi, dovrebbero far parte dell'artiglieria delle divisioni di frontiera, destinate ad immediato rincalzo dei gruppi alpini, anche batterie di pezzi someggiabili, le quali, manovrando destramente, in uno colla fanteria, sull'alto delle falde delle vallate, sapessero tener a bada l'artiglieria

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. cit., pag. 378.

da montagna avversaria, ed attirando su di sè il fuoco di questa, permettessero alle sorelle da campagna, indisturbate, di continuare anch'esse, quantunque più in basso, la loro azione, specialmente contro le masse maggiori nemiche operanti pel fondo della valle ».

Per questa protezione in alto e sulle ali occorrono batterie da montagna capaci di tutta la potenza esplicabile dalla specialità e non già batterie che dovremmo chiamare di « secondo ordine ».

Vero è che si potrebbe obbiettare come a questo ufficio servano mirabilmente anche le batterie munite di timonella; ma, ripeto, non sarà certo questo accessorio del materiale che risulterà indispensabile al disimpegno della missione peculiare. Data la vicinanza del nemico, esso non porterà alcun giovamento, anzi, oserei dire, arrecherà impaccio e peso ch'è bene evitare, pur concedendo che si ponga in avvenire rimedio al rumore, pericoloso in manovra, che producevano le antiche timonelle.

* *

Non posso chiudere queste mie poche osservazioni senza aderire esplicitamente alla proposta creazione di compagnie treno nel servizio da montagna (1).

Esse darebbero certamente modo alle batterie di combattimento di poter meglio attendere alle istruzioni, sollevandole dall'incubo dovuto, attualmente, all'eccesso della forza effettiva di quadrupedi in relazione a quella degli uomini.

Bisogna tener presente che nell'artiglieria da montagna in azione (in marcia, in manovra ecc.) su terreni difficili occorrono in realtà ad ogni mulo due uomini (un conducente ed un servente), oltre i quadri e gli impieghi speciali.

Senza tale personale i movimenti tattici diventano lenti, i reparti perdono quelle qualità che sono loro necessarie: l'elasticità per adattarsi al terreno, la sicurezza per superarne le difficoltà e l'agilità per sfruttarne le qualità favo-

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, vol. cit., pag. 378.

revoli nella manovra. Scarseggiando i serventi, il comando di batteria non può non risentire gli effetti di una continua preoccupazione pel timore di accidenti nei passaggi difficili e pericolosi. Tale comando deve, inoltre, il più delle volte ridurre la formazione degli scaglioni di manovra della propria unità e, così, lasciare inoperosi e malguardati i quadrupedi, pei quali fanno difetto i serventi.

Si potrebbe obiettare che ai muli della riserva può adibirsi un numero minore di serventi, non essendo essi impiegati in isbalzi veloci come quelli degli scaglioni di manovra. Faccio però osservare due cose: 1° che i carichi della riserva per la loro natura sono in genere ingombranti, e più spesso si spostano squilibrando il quadrupede e rendendo necessaria una più accurata vigilanza; 2° che il numero dei quadrupedi della riserva stessa, essendo troppo ristretto per permetterci il lusso di fare a meno di qualcuno di essi, ci mette in condizione di doverci assolutamente garantire dall'eventualità di perdite.

Il conducente nella batteria di manovra deve essere più abile e svelto, ed il conducente nella riserva deve più sovente saper ricorrere a ripieghi a causa della maggiore instabilità degli svariati carichi, ma non può far a meno dell'aiuto del servente.

L'istruzione e la disciplina non hanno nulla da guadagnare da quelle riduzioni forzate, ed inoltre esse sono pregiudicate dall'aggravarsi della fatica del personale, quando le batterie restano inevitabilmente obbligate a muovere con tutti i quadrupedi presenti senza l'adeguato numero d'uomini.

E per mostrare come io non esageri nelle mie osservazioni, basterà ricordare che le batterie attuali partono per le escursioni estive (nel periodo cioè della forza massima istruita) con neppure il doppio di uomini in confronto dei quadrupedi, e che non su tutti quelli esse possono fare assegnamento attorno ai muli nei momenti critici.

Infatti oltre una ventina di uomini (zappatori, attendenti, sellai ecc.) hanno incarichi speciali, per cui non si possono comprendere fra i veri serventi, ed i conducenti, poichè so-

venti in marcia non prestano direttamente valido aiuto alla condotta dei quadrupedi di truppa.

Si aggiunga che la vita disagiata della montagna, non ostante le previdenti disposizioni per un razionale allenamento ed una larga eliminazione preventiva dei soggetti fisicamente meno atti, dà luogo sempre ad un forte scarto nel personale durante il primo mese delle esercitazioni estive, il che riduce il numero degli uomini in eccedenza ai conducenti a poco più della metà del numero dei muli.

Vero è che da qualche anno le batterie sono rinsanguate da nuclei di fanteria, i quali debbono eseguire con esse un corso pratico di salmerie durante le escursioni; ma questo personale (che pure si dimostra volenteroso e, nella maggior parte dei casi, offre un provvido aiuto) non può adibirsi che al servizio di vettovagliamento, mancando esso dell'istruzione indispensabile per essere utilizzato nella manovra tattica, sia pure in alcuni scaglioni arretrati ed agenti con maggior calma.

Colla istituzione di quelle compagnie trenosi potrebbero alleviare le batterie, affidando loro la costituzione, la condotta ed il funzionamento dei parchi, pei quali il loro organico del tempo di pace fornirebbe preziosi nuclei.

La dislocazione delle batterie da montagna in guerra richiederebbe naturalmente che quelle compagnie, mobilitandosi, si scindessero in tante sezioni quanti sarebbero i parchi da costituire: i capitani comandanti potrebbero avere mansioni particolari, tra le quali, forse, sarebbe utile l'assegnazione loro ad un gruppo alpino.

Torino, luglio 1907.

GORIA ALESSANDRO

tenente colonnello d'artiglieria.

LE CARATTERISTICHE

DI UN

CANNONE COSTIERO MODERNO

Il materiale d'artiglieria destinato alla difesa costiera, anche quando non rappresentato — presso i vari Stati — dalle rabberciature di artiglierie navali sbarcate, perchè meno atte al loro scopo, e adattate in installazioni fisse, è pur sempre in condizioni di sentita inferiorità, rispetto a quello che arma le navi. Nè la determinante di questa differenza è certo di indole tecnica; chè, anzi, la nessuna teorica limitazione nè di estensione nè di peso, e l'immobilità della piattaforma — qualità specifiche della difesa terrestre — permetterebbero una soluzione semplice anche dei problemi più complessi, insolubili forse, per l'ingegneria navale. Essa dunque va dedotta da fattori che esorbitano dal campo tecnico e che noi qui lumeggiamo ricorrendo in prestito alla penna brillante del colonnello Mariani (1).

« Le discussioni che sogliono precedere la scelta di un punto da fortificarsi bastano di già per dimostrare che la sollecitudine non presiede mai all'attuazione di siffatti progetti. D'altra parte, se l'idea di erogare 25 milioni per provvedersi di una corazzata che solcando i mari vada portando lustro alla bandiera e vantaggio all'economia del paese è facilmente accettata, non altrettanto può dirsi quando si tratti di spenderne un paio in opere che nessuno vede e che presentano la probabilità di invecchiare senza aver mai occasione di render palpabile l'importanza della loro creazione.

(1) FELICE MARIANI. — *Rivista Marittima*, 1901, vol. III.

« Da ciò consegue che: o fin dal loro nascere l'economia abbia in esse opere inoculato il bacillo del rachitismo; o che, comunque nate e cresciute robuste, si trovino arretrate nel tempo a petto delle continue innovazioni di cui la marina si va arricchendo ».

Questa condizione di cose, conseguente dalla stessa natura umana e perciò ineluttabile, si verifica infatti sia nelle grandi linee sia nei particolari, tanto presso di noi quanto altrove; e perciò quando, avendo il materiale da costa raggiunto il limite estremo di senilità oltre il quale non sarebbe perdonabile l'indugio nell'attuare nuove forme, l'artigliere è chiamato a pronunciarsi sui bisogni della difesa, egli deve riassumere in una decisione sola ciò che corrispondentemente, a bordo, fu frutto maturato nel quasi quotidiano esperimento di tipi di mano in mano più perfetti.

Ora, nel rendersi ragione di quanto è praticamente ottenibile dalla tecnica per la difesa costiera, conta assai meno la genialità delle concezioni che non la conoscenza esatta dei perfezionamenti che già furono raggiunti, degli inconvenienti che si ebbero a verificare, del come e della misura entro cui furono ridotti. Mancando l'esperienza propria, è perciò necessario cercare gli elementi di questa conoscenza nel campo molto prossimo della tecnica dell'artiglieria navale; che noi dovremo studiare pertanto non solo nelle linee generali, per quanto riguarda l'efficienza offensiva della nave in combattimento, ma bensì nei particolari costruttivi. E questo lavoro continuo dovrà poi intensificarsi quando le condizioni di resistenza della difesa imporranno, per la vetustà dei mezzi, il rinnovamento di parte delle artiglierie.

In un precedente lavoro ci eravamo prefissi di dimostrare che quest'ora è per noi scoccata, e che dobbiamo provvedere al cambio dei cannoni con altri parimente di calibro non inferiore al 240 (e possibilmente da 305) con grande velocità iniziale (1): oggi come complemento a tale studio pro-

¹ *Artiglierie costiere*. — *Rivista d'artiglieria e genio*, 1906, vol. III, pag. 314.

cederemo ad esaminare più d'avvicino le caratteristiche che, secondo noi, dovrebbero avere queste artiglierie e le loro sistemazioni.

Sarà necessariamente un abbozzo piuttosto sommario, non consentendo l'indole stessa d'una rivista e la mole del lavoro di scendere a disamine troppo particolareggiate; nè forse tutte le idee che verremo di mano in mano sviluppando potranno essere integralmente accettate dal lettore; a noi però interessa più di tutto che, quantunque a grandi linee, il problema tecnico costiero sia schizzato integralmente.

La necessità di nulla trascurare ci impone quindi una divisione e suddivisione dell'argomento in forma alquanto scolastica. Tratteremo quindi successivamente del cannone, dei sistemi di otturazione, della carica e del munizionamento, del proietto, della prevedibile offesa navale e delle conseguenti caratteristiche dell'installazione, della batteria e delle operazioni della carica.

Il cannone.

I recenti cannoni navali di grosso calibro, presentati dalle case costruttrici sul mercato mondiale, oltrepassano facilmente la velocità iniziale di 900 *m*; ed anzi il Krupp, già fin dal 1889, aveva delineato un tipo d'artiglieria da 305 lunga 50 calibri, che avrebbe dovuto dare circa 18 000 dinamodi di forza viva alla bocca; tipo che, secondo il catalogo più recente della casa, ha fornito poi 17 500 dinamodi, corrispondentemente alla velocità iniziale di 877 *m* per il proietto pesante (445 *kg*) e 990 *m* per quello leggero (350 *kg*).

Quali sorprese in materia ci possa preparare un prossimo avvenire non è facile prevedere; non è improbabile però che si tenda ad aumentare ancora l'energia iniziale accrescendo la velocità, o, forse con migliori risultati, appesantendo il proietto (come or ora vedemmo aver già fatto il Krupp stesso), allo scopo di ottenere che si abbiano minori perdite d'energia lungo la traiettoria, e che così il proietto riesca più efficace alle prevedibili normali distanze di combattimento.

Ad ogni modo, si cerchi di aumentare l'uno o l'altro dei coefficienti della forza viva iniziale, il problema si traduce nel continuo accrescimento del corrispondente lavoro della pressione dei gas sul fondello durante il percorso del proietto, nell'anima; ciò che importa: o l'aumento del percorso del proietto, o quello dei valori della pressione, oppure un più piccolo ma concorde accrescimento di entrambi questi fattori.

Sappiamo essere teoricamente possibile raggiungere velocità iniziali anche considerevolissime con pressioni non eccessive, e del pari essere ottenibili queste velocità con moderate lunghezze di bocca da fuoco, purchè, in relazione, nel primo caso si allunghi convenientemente la bocca da fuoco, nel secondo essa si cimenti alle necessarie pressioni interne. In pratica invece, e la soverchia lunghezza dell'anima, e il valore troppo elevato delle pressioni conducono ad inconvenienti di tale entità da rendere quelle velocità, nella loro forma integrale, inattuabili. Per non rilevare che i maggiori fra questi inconvenienti, noteremo che le artiglierie ad anima lunga, oltre a riuscire parecchio ingombranti, vanno soggette alla inflessione delle volate, sia nel tiro, sia anche nello stato di riposo quando non si ricorra a speciali precauzioni di puntellamento di esse (e sono certo noti al lettore accidenti congeneri, che, fortunatamente non da noi, inutilizzarono bocche da fuoco di marina); quelle con altissime pressioni interne obbligano il metallo a tensioni eccessivamente elevate e deteriorano troppo rapidamente il tubo dell'anima. Si noti che se dei due inconvenienti delle alte pressioni il primo è ancora superabile, impiegando acciai speciali tenacissimi ed opportuni particolari costruttivi (1), altrettanto non può dirsi degli effetti corrosivi dei

(1) È noto che il cannone Brown da 155 mm di filo d'acciaio, sperimentato dagli Stati Uniti, rese praticamente nel tiro ad una pressione di 3678 atmosfere, concedendo una velocità iniziale di 1030 m per secondo con un proietto 100 kg, ed avrebbe potuto concedere anche i 1067 m, ma le erosioni furono fortissime, benchè gli Stati Uniti impieghino una polvere a percentuale di nitroglicerina relativamente piccola.

gas a temperature e pressioni così elevate; e sono appunto essenzialmente gli effetti di rapido deterioramento del tubo dell'anima quelli che sconsigliano dall'impiego delle armi troppo corte.

L'esperienza giornaliera della tecnica ha portato ad un compromesso fra l'una e l'altra caratteristica, la lunghezza e la pressione interna; e le artiglierie navali, che erano di 30 calibri per le velocità iniziali di 600 *m* circa (cioè fino al 1890), sono ora presso che universalmente di 50 calibri, corrispondentemente alle velocità che raggiungono o superano i 900 *m*.

È ovvio che questa soluzione, nascendo come si disse da un compromesso, risentirà in iscala ridotta di tutti gli inconvenienti accennati sopra, accontentandosi di tenerne entro equi limiti le conseguenze, così che il cannone abbia la possibilità di disimpegnare tutto il suo mandato in guerra prima di essere reso inservibile.

Concorrono allo scopo, provvedimenti di varia indole cui accenneremo partitamente, e che possiamo così raggruppare:

a) scelta dell'esplosivo che a parità di altre condizioni intacchi meno il tubo dell'anima;

b) studio parallelo della conformazione dei grani e del volume della camera a polvere, per ottenere la maggior costanza di pressione;

c) scelta degli acciai;

d) studio dei dispositivi più opportuni per far concorrere efficacemente alla resistenza tutti gli elementi del cannone;

e) studio, se del caso, dei dispositivi per garantire dall'inflessione della volata.

Per le leggi dei gas perfetti, che a così alte temperature si può ritenere siano seguite dai prodotti dell'esplosione (1), la potenza di una polvere sarà proporzionale alla quantità

(1) Le leggi non sono rigorosamente accettabili per la presenza di fenomeni dissociativi.

dei gas prodotta ed alla quantità di calore svolta nell'esplosione. Quindi, indipendentemente dai particolari di costituzione chimica delle varie polveri, un dato effetto balistico è raggiungibile per infinite vie, da un estremo della massima produzione di gas alle minime temperature, all'altro della minima produzione alle temperature più elevate.

È noto che le maggiori temperature di esplosione sono date dalla combustione completa del carbonio delle polveri, cui corrisponde la produzione esclusiva di anidride carbonica; le più basse corrisponderebbero invece alla produzione dell'ossido di carbonio. Nella pratica la scala delle temperature si ottiene pressochè universalmente o colle nitro-cellulose (le quali danno un'aliquota di ossido di carbonio), o correggendo le nitro-cellulose in varia proporzione colla nitroglicerina, soverchiamente ricca di ossigeno.

Sotto l'aspetto economico le polveri a nitroglicerina si presentano come le più convenienti, perchè questa, incorporata alla nitrocellulosa, permette di farle assumere una consistenza colloide, la quale rende possibile la lavorazione dell'esplosivo colle macchine utensili per portarlo alla voluta omogeneità, e fargli assumere le forme più convenienti di granitura. Per ottenere invece lo stesso effetto colle nitrocellulose occorre dapprima trattarle con solventi (quale il miscuglio di etere ed alcool per il collodio, l'etere acetico o l'acetone per il cotone trinitrico) e poi eliminare questi solventi; il che porta ad un costo di produzione tutt'altro che indifferente, dato il prezzo commerciale di queste sostanze. Se dunque, nonostante ciò, quasi tutte le nazioni hanno abbandonata o ridotta di molto la nitroglicerina nelle polveri, bisogna convenire che il loro abbandono sia conseguito essenzialmente dall'effetto che queste polveri avevano sulle armi, in conseguenza delle troppo alte temperature prodotte nello sparo, effetto che venne anche sperimentalmente dimostrato dal Vieille (1).

(1) *Mémorial des poudres et salpêtres*, vol. IX.

La causa anzi potrebbe anche non consistere esclusivamente nella temperatura teorica d'esplosione, perchè (secondo le ipotesi del Mendelejeff) pare che, sotto le enormi pressioni nell'interno dell'anima, le nitrocellulose possano trasudare parte della nitroglicerina che hanno incorporata a guisa di spugne; ed allora questa nitroglicerina, decomponendosi subito, darebbe un momentaneo eccesso di ossigeno, da cui potrebbe conseguire anche un'azione chimica convergente con quella fisica anzidetta per l'erosione del tubo dell'anima.

Si accetti oppur no questa ipotesi; è certo che l'Inghilterra, la quale usò fino a questi ultimi tempi la « cordite » (1) ad alto titolo di nitroglicerina, ebbe a lamentare deterioramenti allarmanti nelle sue grosse artiglierie di bordo; e recentemente questo deperimento rapidissimo delle armi si accentuò nei cannoni da 305 *mark VIII*, dei quali due furono inutilizzati rispettivamente dopo 66 e dopo 75 colpi (2).

È naturale conseguenza di ciò il tendere della tecnica degli esplosivi a definire non solo polveri a produzione preponderante di ossido di carbonio (3), ma a studiare altresì speciali cellulose poco nitrificate, così da fornire esclusivamente l'ossido predetto.

Non intendiamo assumerci l'arduo compito di trarre leggi assolute in materia, e tanto meno definire quale potrebbe essere oggi l'esplosivo tipo (ciò del resto spetta più alla chi-

(1) 58 % di nitroglicerina, 37 % di fulmicotone, 5 % di vaselina.

(2) L'allarme che tali fatti destarono nell'Ammiragliato britannico portò ad aumentare le riserve di cannoni al limite di 3 per ogni 4 imbarcati, ed a studiare in luogo della cordite la *cordite modificata* di cui non conosciamo la costituzione chimica, ma che è lecito ritenere a minor titolo di nitroglicerina.

(3) Ad esempio, da noi, la balistite alla nitroguanidina, brevettata dalla Società « dinamite Nobel » di Avigliana, e la balistite al carbone su cui verte la comunicazione del capitano d'artiglieria Monni al VI Congresso di chimica applicata in Roma. — V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1907, vol. I, pag. 85.

mica che alla balistica interna); ci sarà sufficiente rilevare come il suffragio quasi unanime delle grandi nazioni tenda a condannare la nitroglicerina negli esplosivi per le artiglierie; e come quindi, specialmente in un cannone di grosso calibro, ove più disastrosi sono gli effetti erosivi dovuti alla temperatura, non sia consigliabile allontanarsi da questa massima.

La questione della più conveniente forma dei grani mal si presta a considerazioni generiche d'indole razionale. La teoria vorrebbe che lo sviluppo dei gas fosse relativamente piccolo nei primi istanti della traiettoria interna del proietto, ed aumentasse nel seguito; si vorrebbe cioè che le superficie di combustione degli elementi aumentassero progressivamente.

Non siamo però riusciti finora ad ottenere qualche cosa che, nell'impiego pratico, si informi al detto criterio; e la superficie di combustione degli elementi si può ritenere sempre decrescente. Solo potremo ottenere che questa diminuzione sia piccolissima, avvicinandoci così per quanto si può alla uniformità nella produzione dei gas, se non alla uniformità delle pressioni interne nell'arma; e per ottenere ciò è lecito spaziare, per quanto riguarda la forma, entro limiti estesissimi, anche per tener così conto delle esigenze e delle convenienze di fabbricazione, delle qualità fisiche dell'esplosivo, e via dicendo.

Così la carica di lancio delle artiglierie navali inglesi fu costituita da mazzi di bastoncini cilindrici molto lunghi rispetto al diametro (cordite); la polvere per il cannone costiero austriaco da 305 (come altre polveri di cannoni Krupp) ha la forma tubulare; l'axite della ditta Kynoch è pure in lunghi bastoncini simili alle rotaie a doppio fungo; le balistiti impiegate dalla nostra Marina rassomigliano a lunghe fettucce di sezione variabile secondo il calibro, ma nelle quali i due lati sono costantemente nella proporzione di $\frac{1}{2}$. L'esercito dà ora la preferenza alla forma a placche, e quest'ultima è forse la più indicata nel caso di polveri

di sola nitrocellulosa, più dure e meno flessibili delle balistiti.

L'addentrarci oltre nell'esame delle altre caratteristiche non è possibile nel problema generico propostoci, perchè dovremmo per questo presupporre stabiliti elementi di densità dell'esplosivo, peso del proietto, capacità della camera da polvere, ecc.

Rileviamo solo come, dal tracciato interno delle moderne artiglierie, sia da dedurre che il complesso problema presenta assai gravi difficoltà di soluzione, e che si ha pur sempre uno sviluppo eccessivo di gas nei primi tempuscoli, a giudicarne dalle proporzioni allarmanti che assume il volume della camera da polvere nel suo paragone con quello della restante parte dell'anima.

Questo rapporto che era già di 1:2,5 nel nostro cannone da 305, diventa 1:2 nell'analoga artiglieria *mark IX* della marina inglese.

Avemmo già occasione di accennare come sia reso difficile il raggiungimento delle alte velocità che oggi vogliamo, senza una corrispondente esagerata lunghezza del cannone, per il rapido deterioramento della parte interna del tubo dell'anima sotto l'azione corrosiva dei gas; chè, per quanto riguarda la resistenza, abbiamo innanzi a noi un margine più che sufficiente per i prevedibili aumenti in un avvenire non troppo remoto.

Ciò è dovuto essenzialmente all'impiego dell'acciaio con nichelio. Nato industrialmente verso il 1890, questo acciaio speciale si è subito imposto non ostante il suo costo più elevato e le speciali difficoltà di fusione e lavorazione ad esso inerenti; e ciò in considerazione dell'alto limite di resistenza ottenuto, senza che gli si accompagni la fragilità propria degli acciai duri; e più ancora in considerazione del carico che esso comporta senza soffrire deformazioni permanenti.

Pare che queste propizie condizioni di resistenza derivino da una speciale azione inibitoria del nichelio sulla facoltà

di cristallizzare del ferro. Per tal modo l'acciaio, specialmente se questa proprietà del nichelio viene corroborata con un opportuno trattamento metallurgico, si allontana assai meno dalla costituzione isotropa (amorfa) cui corrisponde la massima resistenza teoricamente raggiungibile.

Il trattamento metallurgico consiste nella scelta di lingotti fusi con altissime materozze per averli più omogenei, trapanati lungo la linea assiale per asportarne la parte più soggetta alle soffiature, e poi fucinati al torchio idraulico, a caldo. Dopo i lavori di rifinitura i pezzi vengono temprati coi soliti sistemi.

Avremo per tal modo resistenze che raggiungono i 195 kg al limite di rottura, i 117 al limite elastico (1).

L'utilizzazione delle qualità resistenti delle varie parti del cannone si ottiene, come è noto, o col vecchio sistema della cerchiatura con anelli successivi investiti a caldo l'uno sull'altro, oppure colla cerchiatura a nastro.

Sulla prima poco o nulla abbiamo da dire; è la stessa delle nostre odierne artiglierie, colla differenza che il tubo interno è ricambiabile, benchè trattenuto a forzamento entro lo strato più interno dei cerchi. La necessità del ricambio emerge dalle considerazioni svolte innanzi sull'azione erosiva dei gas della carica; la sua effettuazione si rende possibile riscaldando dapprima tutto il cannone e poi raffreddando rapidamente il tubo interno.

La costituzione a filo d'acciaio si sarebbe dovuta ottenere, secondo le idee originali del Longridge, avvolgendo il nastro direttamente sul tubo dell'anima, per ottenere il

(1) Dal BRAVETTA. — *Lo sviluppo marittimo nel secolo XIX. (Rivista marittima, 1906, vol. 1°).*

Esperienze eseguite alle acciaierie di St. Étienne hanno fornito i seguenti risultati, alquanto inferiori:

Proporzione percentuale di nichelio	0	2,5	5	10	15	20	25
Carico al limite di elasticità	18	48	90	110	110	102	56
Carico al limite di rottura	30	60	100	120	126	120	113

massimo della resistenza tangenziale; ora invece si ha un tubo dell'anima ricoperto da un primo strato di cerchi, così che il tubo sia ricambiabile non solo, ma che il detto strato concorra con esso alla resistenza longitudinale. Sulla parte poi di questo strato che deve sopportare nello sparo le più alte pressioni interne si avvolge il nastro (largo 6,5 *mm* circa e della grossezza di $1/2$ a $1/3$ di *mm*) in un numero variabile di strati corrispondentemente all'andamento delle pressioni interne (1). Il nastro è poi ricoperto da un tubo di protezione (giacchetta).

Teoricamente parlando, il nastro dovrebbe presentare vantaggi rilevanti di resistenza, perchè i sottilissimi strati successivi di cerchiatura possono lavorare tutti nelle condizioni migliori; inoltre deve dare la garanzia di perfezione assoluta nella costituzione molecolare del metallo, perchè in caso diverso si sarebbe lacerato alla trafilatura, e possedere una resistenza unitaria alla trazione circa doppia di quella del corrispondente acciaio fucinato. In pratica però finora queste eccellenti doti non furono sfruttate, mentre i tipi di artiglieria così costituiti presentarono, quale più, quale meno, difetti dovuti alla deficiente resistenza longitudinale, quali stiramenti del tubo dell'anima, facilità di flessione in volata, forti vibrazioni di questa nello sparo con conseguente minore precisione di tiro. Inoltre il tubo interno, sotto l'azione troppo energica di compressione del filo, tende a deformarsi anche con diminuzione del calibro, causando incagli di proietti, scoppi prematuri e così via.

È appunto per rimediare a questa pressione centripeta, ed in vista che la tecnica non è ancora riuscita a produrre tubi capaci di resistere convenientemente a quest'energica azione dell'avvolgimento di filo, che è gioco forza ricorrere a pressioni le quali non utilizzino completamente la notevole resistenza alla trazione del filo stesso. Ma in queste

(1) A titolo di curiosità si noti che il filo occorso per cerchiare uno dei cannoni da 305 delle navi inglesi tipo *Majestic* aveva la lunghezza totale di circa 182 *km*.

condizioni la superiorità di resistenza del cannone a filo scomparire in massima parte, ed infatti secondo dati riportati dal Castner, al cannone inglese da 305 *mark IX* con avvolgimento di filo, di cui già parlammo, e che dà 241 *kgm* di forza viva iniziale per *kg* di peso del cannone, si può contrapporre il cannone di pari calibro Krupp con cerchiatura ordinaria capace di fornire 327 *kgm* (1).

Il paragone è, in questo caso particolare, molto vantaggioso per il cannone ordinario; converrebbe però tener conto della qualità di acciai di cui possono disporre le officine di Essen e, per quanto riflette l'impiego pratico, rilevare altresì che gli inconvenienti accennati per il cannone a filo non assunsero mai proporzioni allarmanti presso la nostra Marina, che pure ne è fornita. Concluderemo che non abbiamo elementi sufficienti per accertare una decisa superiorità dell'un tipo sull'altro; che se però questa vi fosse, molto probabilmente apparterebbe ancor oggi al cannone a cerchiatura ordinaria, salvo a trasferirsi nel tipo a nastro quando si trovasse il modo di utilizzare pressioni interne molto maggiori, evitando il grave inconveniente delle erosioni, cui già accennammo.

Implicitamente abbiamo trattato anche della resistenza all'inflessione della volata; potremo quindi riassumerci, per quanto riguarda il cannone, col dire che la nuova artiglieria costiera dovrebbe esser lunga circa 50 calibri, di acciaio con nichelio, preferibilmente a cerchiatura ordinaria, ed a camera della carica molto grande. Circa alle polveri, pare che si debba prestar bene la nitrocellulosa in piastrelle ridotta alla consistenza cornea mediante soluzione e succes-

(1) Non abbiamo dati sufficienti per corroborare od infirmare i numeri presentati dal Castner per quanto riguarda il 305 inglese. Il Krupp modello 1901 leggero fornisce effettivamente 314 *kgm*, per contrapposto al pesante che ne dà 276; il 305 nord-americano delle corazzate tipo Maine (cerchiatura a nastro) dà 272 *kgm* per *kg* di peso del cannone.

siva evaporazione del solvente, oppure una balistite convenientemente modificata per scemare la temperatura dei gas dell'esplosione.

I sistemi di otturazione.

Delle case costruttrici, quella Krupp si conserva invariabilmente fedele, per quanto riguarda le grandi artiglierie, all'otturatore a cuneo, e solo applica altri tipi quando ciò sia espressamente richiesto dal cliente; gli altri stabilimenti invece si affermarono su modelli che, per quanto disparatissimi, derivano tutti direttamente o indirettamente dal sistema a vite.

La preferenza della suddetta casa per il sistema a cuneo, oltre che nella tradizione, trova la sua ragione d'essere in un complesso di pregi di sicurezza e di semplicità insiti ad esso. Per citarne qualcuno, faremo osservare come nel maneggio del cuneo il percussore non si trovi in corrispondenza della cassula del porta-innesco se non quando l'otturatore è completamente chiuso, e sia così evitata la possibilità anche lontana, che un'anormale sporgenza del percussore stesso possa causare l'accensione prematura della carica (le cui conseguenze fatali sarebbero poi anche meno gravi perchè l'otturatore non sarebbe proiettato all'indietro); il foro di caricamento liscio, prolungato fino alla camera della carica dall'estremità a doccia del cuneo, richiede meno riguardi nel caricamento, e meno soffrirebbe per accidentali urti nel compiere quest'operazione; l'otturatore è ridotto alla massima semplicità, non solo di congegno, ma anche di forma, ed il suo maneggio con un solo movimento è possibile senza complicazioni cinematiche. Per contro, in corrispondenza dell'alloggiamento, non tutto il metallo della primitiva sezione trasversale del cannone concorre più alla resistenza, ed il cuneo trova il suo appoggio, per sopportare la spinta dei gas dell'esplosione, non già sulle pareti dello stesso alloggiamento, ma posteriormente ad esso (par-

ticolari costruttivi che a parità di altre condizioni si traducono in un maggior peso ed in maggior lunghezza di bocca da fuoco); inoltre questo tipo d'otturazione implica necessariamente l'impiego del bossolo, non essendo più possibile, nelle moderne artiglierie a caricamento rapido, ricorrere all'otturazione con anelli metallici, troppo delicati di loro natura, e non prestandosi il sistema all'impiego dell'anello plastico.

Gli inconvenienti e i vantaggi dei sistemi a vite corrispondono ai vantaggi ed agli inconvenienti ora detti; si ha cioè, astrattamente parlando, una specie di equilibrio di pregi fra l'un sistema e l'altro; la decisione della scelta non potrà quindi scaturire che da una disamina particolareggiata del valore che assumono, nella pratica dell'impiego delle bocche da fuoco, i coefficienti anzidetti.

Per il valore che oggi ha assunto la celerità di caricamento nel tiro a mare, per la minor sorveglianza che l'ufficiale può esercitare sui singoli pezzi colle nuove sistemazioni protettive, per le ferme sempre più brevi del personale di truppa, mentre il materiale si perfeziona e quindi si complica ogni giorno più, i dispositivi che tendono a rimuovere ogni possibilità di inconvenienti nell'impiego delle bocche da fuoco si impongono come caratteristiche di primaria importanza.

La massima costruttiva anzi, che conviene applicare in materia, è che, non solo non occorran speciali avvertenze di maneggio, ma che qualunque inavvertenza, o sia materialmente impossibilitata, o non possa mai condurre a conseguenze disastrose per il personale od inutilizzanti il materiale. Qualunque irregolarità proveniente da consumo di parti, indebolimento di molle, errore di montaggio dei pezzi che occorra scomporre con una relativa frequenza, non deve del pari, per la conformazione stessa delle parti, far correre l'alea delle conseguenze ora dette.

L'otturatore a vite è fornito di percussore assiale, che, ove eventualmente sporgesse dalla faccia piana anteriore

per indebolimento della molla antagonista, o per altro motivo secondo il tipo di costruzione, potrebbe provocare l'accensione prematura della carica colla proiezione all'indietro della massa otturatrice. L'inconveniente, sebbene poco probabile, è possibile (1) e costituisce, come si notò, un coefficiente di inferiorità dell'otturatore a vite coassica alla bocca da fuoco; vi è però modo di evitarlo anche con semplici dispositivi, come ad esempio, spostandone alquanto l'asse di rotazione parallelamente a quello del pezzo, e discentrando di altrettanto l'asse del percussore rispetto al vitone; come è appunto nel dispositivo Ehrhardt adottato nelle nuove artiglierie nord-americane.

Ad ogni modo quest'appunto all'otturatore a vite è subordinato all'impiego del bossolo metallico, perchè se convenisse riprodurre il sistema odierno di accensione della carica con innesco indipendente, cadrebbe di per sè l'inconveniente, essendo sempre possibile attuare i necessari dispositivi di sicurezza a coprifocone. Esaminiamo pertanto questo lato del problema.

L'otturazione ermetica, come dicemmo, è ottenibile sia coll'impiego del bossolo metallico, sia coll'ordinario anello plastico de Bange; nella nostra marina il primo sistema è normale per tutte le artiglierie a tiro rapido di calibro inferiore od uguale ai 152 *mm*; per i cannoni da 120 e quelli minori il bossolo è unito al proietto, per quelli da 152 è disgiunto.

Sia nell'un caso che nell'altro (diversi solo per necessità di ripartizione di peso), oltre all'aver garantita una chiusura perfetta non suscettibile di deterioramento per il prolungarsi del tiro, si ottiene, in parte almeno, la preservazione delle pareti interne del cannone dai deterioramenti che vi produrrebbero i gas dell'esplosione; si conservano queste, in corrispondenza della camera, meno imbrattate dai

(1) Infortunio a bordo del *Comet*, 1904.

resti, per quanto scarsi, dello sparo; si economizza l'operazione dell'innescamento del pezzo; si utilizza il bossolo come una buona custodia della carica contro l'umidità; e si possono risparmiare gli ordinari cartocceri, sistemando direttamente i bossoli stessi su scaffali nell'interno delle riserve e delle polveriere. Per contro il bossolo, se è piuttosto voluminoso, va soggetto con relativa facilità ad ammaccature dell'orlo, ciò che compromette la chiusura, e riesce di ingombro nel tiro; rappresenta un peso non lieve; se già innescato, è nei trasporti meno sicuro della carica entro cartocchiere. Già col calibro 152 il peso e l'ingombro del bossolo sono tutt'altro che indifferenti e, premettendo che un cannone anche non recentissimo di tale calibro è capace di 6 colpi al minuto, è facile convincersi come occorra durante il fuoco uno speciale servizio di sgombrò di essi dalla batteria.

Coll'aumentare del calibro, il peso, l'ingombro, e (ciò che neppure è trascurabile) il prezzo dei bossoli salgono in ragione cubica; non è quindi ingiustificato il considerare se non sia, in tesi generale, di maggiore convenienza la loro abolizione, accettando i piccoli oneri dell'innescamento dell'otturatore e di una superficiale scovolata alla camera di tanto in tanto.

Per le artiglierie da 305 dobbiamo poi ancora tener conto di un altro inconveniente, che consegue dalla necessità di impiegare, coi bossoli, otturatori più pesanti; inconveniente che è trascurabile colle artiglierie di medio calibro, voluto talvolta con quelle minori; ma che si traduce in danno non lieve quando l'otturatore è rappresentato da una massa di mezza tonnellata ed anche oltre. Abbiamo accennato già al grande volume delle camere da polvere odierne per ottenere una conveniente densità di caricamento; da ciò consegue: che il diametro di questa camera sarà necessariamente superiore di parecchio al diametro misurato fra i fondi delle righe dell'anima; che la carica invece, se tenuta non al di sotto di convenienti limiti di lunghezza, non avrà bisogno di assumere un diametro corrispondente; che allora la ca-

mera da polvere potrà, come è effettivamente nelle grandi artiglierie, essere foggata a bottiglia, presentando così un fondo di diametro minore, e richiedendo di conseguenza un otturatore più leggero (fig. 1°).

È naturale che l'impiego del bossolo impedisca questo restringimento posteriore della luce dell'anima, e che perciò l'otturatore relativo debba presentare una maggiore superficie all'azione dei gas della carica, e debba pesare di più, qualunque sia la sua forma particolare.

Ritornando ora, colla scorta di queste considerazioni, all'esame parallelo dei tipi di otturazione a vite ed a cuneo, potremo concludere che la convenienza di avere bocca da fuoco ed otturatore più leggeri, e la possibilità di evitare l'uso del bossolo consigliano per le grosse artiglierie la seconda soluzione coll'adozione dell'anello plastico, cui ricorsero del resto non solo la nostra Marina, per tutti i suoi cannoni dei tipi più recenti, ma anche la quasi totalità di quelle estere e delle case costruttrici per il calibro in esame.

La categoria di otturatori prescelta trae la sua origine dall'antico modello a vitone cilindrico con segmenti alternativamente lisci e filettati, che noi abbiamo riprodotto nella chiusura di tutte le nostre artiglierie di ghisa. Al modello primitivo però vanno congiunti due inconvenienti: un'aliquota del peso inutilizzata per la resistenza, corrispondentemente ai segmenti lisci, e la necessità di tre successivi movimenti per l'apertura della culatta (rotazione del vitone attorno al proprio asse, scorrimento di esso entro lo sportello, rotazione dello sportello attorno al suo perno).

L'introduzione in servizio delle artiglierie di medio calibro a tiro rapido fece sentire principalmente il danno che conseguiva dal secondo degli inconvenienti citati, e si pensò allora alla possibilità di evitare o ridurre il movimento rettilineo del vitone all'indietro, sia scavando convenientemente la parete di questo nel settore che a rotazione ultimata rimane adiacente al perno dello sportello, e smussando l'opposto (fig. 2°); sia coll'ingrossare il vitone stesso alla parte

posteriore dandogli quindi la sagoma ogivale, o, industrialmente, quella di due coni o di un cilindro e di un cono sovrapposti ed inscritti nell'ogiva stessa (fig. 3^a). La prima soluzione fu applicata alle artiglierie di non grande calibro, la seconda fu riprodotta da noi con leggiere varianti fino al calibro di 254. Con questa si raggiunge altresì il vantaggio di far concorrere nella resistenza longitudinale tutto il contorno della bocca da fuoco, e ciò sterzando a scacchiera i segmenti lisci e quelli filettati, nelle due superficie ora dette.

Il problema, risolto così in modo semplice ed ingegnoso, soddisfece pienamente, finchè non risultò necessario ridurre il maneggio dell'otturatore ad un solo movimento continuo prodotto sulla leva o sul volantino di maneggio, e finchè si rimase in limiti di calibro relativamente ristretti. Si comprende infatti come, a parità di altre condizioni, questo tipo di otturatore dovesse riuscire più pesante di quello cilindrico, accentuando così una caratteristica che noi già classificammo quale difetto nelle artiglierie di grosso calibro.

Il problema della continuità del movimento d'apertura si risolse poscia ed in modo semplice ottenendo la successione dei movimenti del vitone da quello continuato di una leva a gomito imperniata sullo stesso asse dello sportello e, come esso, movente in un piano orizzontale. Il gomito, prima che la leva trascinasse lo sportello nel proprio movimento, produceva la rotazione del vitone per l'ampiezza voluta. (1)

Affermato così il principio del movimento unico nell'organo di maneggio, indipendentemente da quello dell'otturatore, fu possibile ritornare (e si tornò quasi universalmente per il calibro 305) al tipo a vite cilindrica, ottenendo dalla rotazione continuata di un volantino successivamente le tre operazioni parziali. La soluzione cinematica è semplice, e nella figura 4^a della tav. I se ne presenta un esempio (tipo Darmancier-Dalzon), che non ha bisogno di spiegazioni.

(1) Naturalmente questa descrizione si riferisce solo ad uno schema di funzionamento.

Mentre queste continue mutazioni del tracciato dell'otturatore si susseguivano, il suo coefficiente peso assumeva valori sempre più grandi, perchè il cannone principale di combattimento (che ai tempi della guerra ispano-americana era il 152) saliva a mano a mano a calibri maggiori, dal 164 francese al 234 inglese, fino ad affermarsi ora nel 280 o 305, secondo le nazioni.

Delle soluzioni che vennero escogitate per avere l'otturazione con un minimo peso di parti mobili, citeremo fra le più semplici la vite conica a filettatura non interrotta, la vite a gradini ed il sistema Welin.

La vite conica a filetti non interrotti (fig. 5^a), dopo chiuso lo sportello, avanza rispetto a questo per l'azione di appositi risalti, che s'impegnano in una scanalatura elicoidale praticata nell'interno del vitone. In tale avanzata il filetto di vite si porta in corrispondenza del rispettivo giro di chiocciola e si impegna in esso fino ad ottenere la chiusura completa. (1)

Inconveniente proprio di questo genere di otturazione è, come si può rilevare dalla figura 6^a, schematica, che al non perfetto avvvitamento corrisponde una sentita diminuzione di resistenza, perchè i filetti non si trovano a contatto che per parte della loro superficie e più precisamente per quella di minor resistenza; mentre, se l'otturatore è avvvitato con uno sforzo troppo grande, i vermi si incuneano nei propri alloggiamenti, rendendo poi difficile il primo distacco nel moto di apertura dopo partito il colpo.

A questo inconveniente rimedia la vite a gradini (fig. 7^a), la quale differisce dalla precedente in quanto, anzichè essere costituita da un solo verme conico, è formata da una serie di viti cilindriche di egual passo e di diametro di

(1) Nella figura per maggior chiarezza si è disegnata la chiocciola nella posizione avanzata rispetto allo sportello, benchè la culatta sia aperta; esso invece dovrebbe essere ritratto entro la parte ingrossata dello sportello stesso foggiate a coppa; e ciò per lo sviluppo del dente segnato sul codolo della testa a fungo entro la scanalatura elicoidale del vitone stesso.

mano in mano crescente. Portato lo sportello a combaciare col taglio vivo di culatta, quando il vitone ruota, ogni vite si impegna nella propria chiocciola, che percorre fino a chiusura completa.

Indubbiamente questi due sistemi di otturazione risolvono il problema della leggerezza, perchè tutta la superficie conica del vitone concorre alla resistenza; però si è perduto in celerità, avendosi, in luogo di una piccola aliquota di giro, un movimento rotatorio del vitone attorno al proprio asse, che è sempre di parecchio superiore al giro intero.

L'otturatore che concilia meglio le due esigenze, e perciò il più usato oggi, è il Welin cilindrico o conico secondo il calibro dell'artiglieria (fig. 8^a). Il vitone è suddiviso in segmenti (8 o più); però, di questi, due soli sono conservati lisci e quindi non concorrono alla resistenza; gli altri sono filettati su diametri di mano in mano crescenti, e corrispondentemente è filettato l'alloggiamento praticato nel cannone. Ad otturatore chiuso ogni segmento è impegnato nel corrispondente della chiocciola; svitando di $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, ecc. di giro secondo il numero dei segmenti, l'avvitatura del maggior segmento filettato viene in corrispondenza di quello liscio dell'alloggiamento, e perciò è disimpegnato; gli altri sono del pari liberi, perchè in corrispondenza di segmenti di diametro maggiore.

Questo vitone teoricamente potrebbe ridursi alla metà lunghezza circa di quello ordinario a segmenti; nella pratica economizza su quello dal 40 al 30 % della lunghezza, e correlativamente riesce di peso minore.

Per quanto siamo venuti fin qui esponendo, ci pare si possa dunque concludere che, per il calibro di 305, l'otturatore Welin è oggi uno dei più indicati.

Ai sistemi di otturazione si associano alcuni dispositivi atti ad impedire che le inavvertenze nel caricare possano portare a conseguenze funeste, e ciò in base al principio enunciato poco innanzi.

Abbiamo già applicato su vasta scala nelle nostre artiglierie i coprifoconi di sicurezza ad inibizione, cioè che impediscono in modo assoluto l'innescamento del pezzo, se l'otturatore non è completamente chiuso. Sul sistema non è quindi il caso di soffermarci.

Ma oltre a questo dispositivo, in molte artiglierie recenti ne è attuato un altro che impedisce l'apertura della culatta se non è partito il colpo. Si tratta di una massa pesante che, oscillando o comunque movendosi nel rinculo, lascia libero l'otturatore di rotare; mentre, se lo sparo non avvenne, tale rotazione non è possibile se non con l'intervento del capo-pezzo o del capo-sezione muniti di apposita chiave. Si comprende facilmente come, data la celerità di tiro che oggi si vuole, ed il possibile conseguente nervosismo del personale, anche questo dispositivo sia consigliabile.

È avvenuto infine talvolta che, nelle artiglierie a tiro rapido non facenti uso di bossolo, nel momento dell'apertura della culatta i gas ancora caldissimi che si trovano nell'anima, e forse qualche residuo di carica ancora in combustione, abbiano prodotta una vampata all'indietro, con accidenti al personale e pericolo di accensione della carica apprestata per il colpo successivo (1). Per ovviare a questo grave inconveniente gli Stati Uniti, oltre a studiare dispositivi speciali per i sacchetti della carica, adottarono speciali apparecchi allo scopo di ottenere un potente getto di aria compressa nell'apertura di caricamento, così da ottenere l'espulsione dei gas per la volata. Questa speciale sistemazione non fa veramente parte della bocca da fuoco, ma la citazione di essa trova meglio che altrove posto allato ai già detti altri congegni aventi scopi analoghi.

Ultimato così l'esame di tutto quanto riflette la costruzione della bocca da fuoco, non rimane che accennare al peso ed al costo approssimativo. Supposto che al cannone

(1) Accidenti a bordo del *Missouri*, 13 aprile 1904, ed a bordo del *Venerable*, 7 ottobre dello stesso anno.

domandiamo 18 000 dinamodi di forza viva iniziale, poco più dei 17 500 forniti dal Krupp nel suo ultimo tipo concretato e sotto ai quali quindi non ci parrebbe conveniente discendere in una bocca da fuoco da definirsi ex-novo, e supposto di poter ottenere 270 *kgm* di forza viva per ogni *kg* di cannone, questo verrebbe a pesare poco meno di 67 tonnellate (1). Per il costo non è possibile indicare se non una cifra largamente approssimativa, tanto più che questo dato non è abitualmente reso di pubblica ragione; però in base ai prezzi di fornitura contrattuale di artiglierie di egual calibro commesse nel 1905 dagli Stati Uniti si può dedurre che esso dovrebbe aggirarsi attorno alle 300 000 lire.

La carica — Il munizionamento.

Definite le caratteristiche chimiche dell'esplosivo, indicata la forma più conveniente dei grani, dimostrata la maggior praticità per le grosse artiglierie del cartoccio ordinario su quello a bossolo, rimangono a definire i particolari di costruzione di questi cartocci, i tessuti più indicati per i sacchetti: in una parola quanto manca ancora alla completa descrizione della carica in esame.

L'attuale camera da 305, modello *Regina Margherita*, è lunga circa 7 calibri dalla testa dell'otturatore al fondello del proietto; in una bocca da fuoco quale noi finora definimmo, questa lunghezza riuscirà sentitamente maggiore, e quindi a più forte ragione il cartoccio, che se tutto d'un pezzo riuscirebbe fuor di proporzione lungo e pesante, converrà sia suddiviso in elementi. Le considerazioni che presiederanno a determinare l'entità di questa suddivisione saranno di due ordini: di lunghezza cioè e di peso.

(1) Nella pratica sarà possibile scendere ancora al di sotto, essendosi già ottenuto di sorpassare il rendimento preso per base, anche in cannoni di tipo pesante (v. nota precedente).

Per quanto riflette la lunghezza, essendo conveniente che la carica possa trovar posto nello stesso elevatore che fornisce al pezzo il proietto, conviene tenersi al di sotto della lunghezza di questo; converrà cioè ritenere come limite massimo quello di 3,5 o di 4 calibri; per il peso invece converrà partire da dati di maneggevolezza nei trasporti dalle riserve all'elevatore, e nell'eventuale caricamento a mano con mezzi di ripiego.

Nella nostra artiglieria il peso degli elementi è di 42,500 *kg* per il cannone da 321; di 51,700 per il cannone da 400; di 55 per quello da 450; nella marina ci si attiene al peso di 20 a 25 *kg*. Certamente in un'artiglieria ad installazione fissa si può senza inconvenienti salire al di sopra di quest'ultimo dato, la cui piccolezza trova la sua spiegazione essenzialmente nel fatto che a bordo gli sforzi sono fatti camminando sopra una piattaforma eminentemente instabile; ma, per contro, i pesi ammessi a terra appaiono un po' troppo forti, se si tien conto che col cartoccio occorre altresì trasportare il cartoccere, per il che i porta-munizioni da 321, quelli meno gravati di peso, debbono pensare al trasporto di poco meno di 60 *kg*. L'alto valore di carico individuale adottato in addietro conseguiva dallo speciale reclutamento di uomini robusti per la specialità; ma ora il necessario affermarsi della macchina nel servizio d'artiglieria a terra ci obbligherà a cedere su questo requisito, per estendere il reclutamento alle classi più colte, e quindi, in generale, meno sviluppate muscolarmente. Pertanto ci pare che si possa stabilire a 50 *kg* il limite massimo di peso trasportabile, compresi il cartoccio (che se di tipo molto leggero implicherebbe elementi di circa 45 *kg* ciascuno); cosicchè, la carica essendo presumibilmente di circa 180 *kg*, si avrebbero 4 cartocci.

I sacchetti sono abitualmente di forte tessuto di cotone o di canape, a due fondi nelle armi meno antiquate, e provvisti di dispositivi per rendere più facile l'accensione della polvere. I due fondi sono indispensabili, in base al canone enunciato al capitolo precedente, per impedire che la vampa

del cannello, in caso di introduzione del cartoccio a rovescio, possa accendere solo la bocca del sacco, la quale coverebbe il fuoco, dando poi luogo ad una vampata improvvisa ed all'accensione della carica quando si attiva una corrente d'aria coll'aprire l'otturatore (1); nè d'altra parte questo dispositivo è di svantaggio per il confezionamento delle cariche, perchè è ovvio che queste non potranno essere convenientemente preparate che da specialisti artigieri.

Il dispositivo, che la nostra marina ha adottato talvolta per facilitare l'accensione della carica, consiste nel costituire i centri dei fondelli di stamigna, proteggendoli con una robusta rete a larghe maglie di spago. Esso raggiunge il doppio scopo: di facilitare il passaggio della vampa attraverso la trama piuttosto rada di questa stoffa, e di interporre fra la vampa del cannello e la polvere un tessuto incombustibile, rendendo così ancor più difficile a verificarsi l'inconveniente sopra detto.

Sono questi pertanto due dati che possiamo accettare come acquisiti alla questione; ma rimane un secondo ordine di considerazioni da svolgere, relativo questo alla combustibilità ed alla conduttività calorifica del sacchetto.

Già nelle nostre artiglierie a tiro lento preoccupa l'eventualità che rimasugli di sacchetto incombusti rimangano nella camera, e provochino poi l'accensione prematura della nuova carica.

Colle artiglierie moderne l'inconveniente sarà più grave, sia perchè con più tela è maggiormente probabile la persistenza di rimasugli, sia perchè, essendo la camera a polvere, più accentuatamente che in passato, superiore in diametro al proietto, più difficilmente questo potrà nella sua introduzione asportare quelli rimasti aderenti alle generatrici più alte di essa. Necessita dunque rimuovere del tutto la possibilità di ciò, ed all'uopo si presentano due vie: costituire cioè il sacchetto di materia che non mantenga la combustione, o farlo tale che bruci sicuramente prima dell'uscita del proietto dal cannone.

(1) Disastro alla batteria *Strega*, agosto 1901.

A quanto ci risulta, gli Stati Uniti tentarono la seconda soluzione con sacchetti di stoffa tessuta con materiale esplosivo, e pare ne abbiano ottenuta anche una maggiore regolarità nelle pressioni e nelle velocità iniziali; però a nostro parere si va incontro così a due inconvenienti: si porta direttamente l'esplosivo a contatto delle pareti caldissime della camera da polvere, ciò che potrebbe costituire un serio pericolo, e si rende pure più pericoloso il maneggio dei cartocci non più protetti dall'involucro di tessuto ordinario.

Ciò consiglierebbe a preferire l'altra soluzione, ricorrendo ad un tessuto incapace di mantenere la combustione: alla lana cioè, oppure alla seta, coibenti altresì entrambe al calore.

Anche questa misura però ha i suoi inconvenienti; la lana è poco resistente, e vuole perciò tessuti di una certa grossezza, che produrranno relativamente molte fecce; la seta, convenientissima sotto molti aspetti, è di prezzo troppo elevato.

Giova ricordare a proposito della struttura dei cartocci, che quelli della R. Marina non sono racchiusi semplicemente in un sacchetto; ma questo è, per così dire, calibrato tratto tratto nella parte cilindrica con anelli di fettuccia, da annodarsi a carica preparata. Non sappiamo dire quanto in questa modalità di costruzione conti il riprodursi del vecchio modello di cartoccio per le polveri *Rübeland*, per le quali le fettucce erano indispensabili (1); è però probabile che si sia manifestata la convenienza della loro conservazione per impedire il gonfiarsi del cartoccio nella parte mediana.

A noi pare che la miglior soluzione si possa avere coordinando i due provvedimenti: cioè, o sovrapponendo al sac-

(1) I cartocci di polvere *Rübeland* sono confezionati come i nostri da 400, cioè per strati regolarmente sovrapposti di grani fatti a foggia di prismi esagonali e forati nel centro. Le fettucce hanno lo scopo di impedire l'uscita dal loro posto di questi grani ed il conseguente deformarsi del cartoccio.

chetto di stoffa esplosiva una guaina protettiva di tessuto di lana sottile e fitto, oppure sostituendo al sacchetto interno una guaina rigida che, per materializzare l'idea, diremo di cartone formato coll'esplosivo stesso.

Il munizionamento di un cannone è ovviamente definito da due ordini di considerazioni: il numero di colpi che la bocca da fuoco è prevedibilmente capace di sopportare prima di essere ridotta fuori servizio, e quello che presumibilmente, nelle più sfavorevoli condizioni di guerra, una batteria può consumare; dedottene però le munizioni che è lecito considerare come rifornibili nel frattempo dalle batterie della piazza stessa che furono meno impegnate, ed eventualmente dalle altre piazze e dagli stabilimenti nazionali di produzione.

Sulle prime considerazioni già avemmo campo di soffermarci trattando della temperatura dei prodotti dell'esplosione colle varie polveri; ora però ci converrà esaminare il problema nel suo complesso, e tener conto perciò delle erosioni dovute all'azione meccanica dei gas, incuneati fra la corona e la superficie dell'anima.

Premettiamo intanto che questo genere di erosioni non è nè di constatazione nuova, nè inerente alle polveri infumi, perchè anzi già colla polvere nera si cercava di spiegarlo come un'azione di lima dovuta alle particelle solide sospese nei gas, filtranti fra corona e righe. Essendosi ora seguitate a manifestare le erosioni, ed in misura maggiore, nelle polveri bianche, se ne cerca la spiegazione in un altro ordine di concetti, che vengono anche a spiegare la forma speciale assunta da tali erosioni. L'azione dei gas in tali condizioni si paragona cioè a quella che un getto di vapore avrebbe sul ghiaccio.

L'incuneamento dei gas fra la corona e la parete interna del cannone avviene probabilmente in conseguenza dello sforzo cui sono soggetti gli elementi della corona contro i fianchi di sparo delle righe, per imprimere al proietto la voluta rotazione.

Da questo sforzo deve conseguire un consumo ed una deformazione delle parti sporgenti della corona, così che, nel seguito del percorso, esse si vengano a staccare dal fianco opposto della riga. Del pari, dopo che la corona fu completamente intagliata, le pressioni nell'anima crescono ancora: e perciò questa può andar soggetta ad un maggiore allargamento elastico, staccandosene il contorno dal margine esterno della corona stessa. Siano, l'una, l'altra, o entrambe concomitanti le ragioni delle prime infiltrazioni di gas, è certo che nei tiri successivi l'anima, già intaccata, permette sfuggite di maggior momento; e così il deteriorarsi dell'anima avviene con sempre maggiore rapidità, e, per le grandi pressioni e le alte temperature dei gas realizzate oggi, rappresenta l'inconveniente massimo delle nuove artiglierie.

Vennero sperimentati molti tipi di speciale corona, di anelli addizionali da aggiungere alla corona normale nel tiro con artiglierie logore, di coppe turavento ecc., e questa *Rivista* ha di mano in mano citati i sistemi più importanti (1); però pare che finora nessuno abbia risolto il problema in modo completo. Sembrerebbe che i miglior risultati si ottengano scindendo in due organi la funzione finora lasciata alla sola corona normale: l'impulsione del moto rotatorio, ottenuta, come sempre, coll'anello metallico intagliato dalle righe, e l'otturazione ermetica, ottenuta con materie plastiche.

Allo stato presente però, non ostante la parte di questi provvedimenti già messa in pratica, l'anima è soggetta ancora a un deterioramento rapidissimo, soprattutto nei calibri maggiori; e così, dopo un numero piuttosto limitato di colpi a piena carica, il cannone, se non è fuori servizio in senso assoluto, richiede però il cambio del tubo interno; ciò che a sua volta richiede l'invio della bocca da fuoco ad uno stabilimento.

(1) Anno 1896, vol. II, pag. 467; — anno 1898, vol. I, pag. 129; — anno 1898, vol. II, pag. 455; — anno 1901, vol. II, pag. 131.

Dati numerici relativi ad artiglierie simili a quella che consideriamo non ne conosciamo di attendibili, se non quello relativo al 305 *mark VIII* della marina britannica, il quale comporta 170 colpi a piena carica. Impiegando, in luogo della cordite di vecchio modello, una polvere solo a base di nitro-cellulosa, e coi perfezionamenti ancora attuabili nella corona, è da ritenere che questo numero possa elevarsi di alquanto; però, ove non sopravvengano mutamenti che appena ora si delineano nella tecnica degli esplosivi, e modificazioni di momento nella costituzione delle corone e degli organi otturatori del proietto, non sarebbe prudente supporre a priori che un tubo d'anima regga ad oltre 200 colpi.

Stabilito il numero massimo dei colpi di cui il pezzo è capace, occorrerebbe secondo la logica più elementare commisurare il numero dei cannoni, in ogni tratto della fronte difesa, alla quantità di munizioni occorrenti per fornire la voluta sicurezza degli elementi, alla cui protezione le batterie sorgono.

Intanto, come vedremo in seguito, il cannone da 305 se convenientemente installato può fornirci una celerità di tiro non inferiore ad un colpo ogni 50", cioè si esaurirebbe dopo 2 ore e 3/4 circa di fuoco intenso (ciò che porta involontariamente ad una constatazione che entra nel campo tattico: all'importanza massima che assume il criterio « economia dei colpi » nell'impiego del cannone costiero).

È dunque indubitato che il munizionamento di guerra vorrebbe essere di molto superiore al limite che concede la vitalità del cannone; e che quindi, ove si voglia provvedere coi criteri di larghezza che dominavano finora, necessiti moltiplicare il numero delle batterie. Converrà però notare che le batterie di cannoni (eccetto il caso di piazze sfortunatamente aperte così, che le batterie della lotta lontana non possano convenientemente spostarsi in avanti) saranno chiamate solo ad intervenire nei momenti decisivi della lotta, perchè nello schermeggiare lontano non potreb-

bero ripromettersi un profitto adeguato al danno che la batteria ne soffre per il deterioramento dei cannoni; ed allora anche le 2 ore e 3/4 di fuoco intenso possono ritenersi più che sufficienti, dovendo, innanzi alle potenze balistiche messe a fronte, determinarsi in un tempo molto minore l'esito della lotta.

Tutt'al più potrà essere il caso di prevedere la possibilità del cambio dei cannoni di qualche batteria quando, durante la campagna, se ne possa presentare la convenienza.

Crediamo che quest'eventualità non abbia ragione di essere esaminata, se non nel caso di piazze particolarmente disgraziate sotto il punto di vista topografico; ed allora occorrerà avere di riserva almeno tanti cannoni, quanti ne ha sulla linea di fuoco la più potente delle batterie della piazza; occorrerà altresì che le installazioni siano così costituite da rendere facile e sollecito il ricambio; occorrerà infine che le bocche da fuoco di riserva possano disporre di tutto il loro munizionamento, 200 colpi.

Il proietto.

Se il cannone è studiato allo scopo di imprimere ad una massa pesante, il proietto, la maggior possibile energia di moto, questo deve provvedere a conservarne la maggior possibile aliquota lungo la traiettoria, ed a trasformarla poi all'urto in effetti di perforazione susseguiti dallo scoppio entro murata. Lo studio dunque del proietto non è secondo per importanza a quello della bocca da fuoco.

La determinazione della prima parte del problema procede da considerazioni d'indole elementare. Teoricamente l'energia del proietto alla bocca è rappresentata dall'integrale della pressione interna nell'intervallo dalla posizione iniziale del moto all'uscita del proietto dalla bocca; e la legge è praticamente confermata dai cataloghi delle case costruttrici.

Per un determinato calibro di proietto le formole di perforazione sono espresse tutte in base all'energia d'urto; dunque il proietto più pesante, che ha alla bocca pari energia di quello leggero e che, a parità di altre condizioni, la conserva meglio lungo la traiettoria, si presenta, almeno sotto tale aspetto, come maggiormente indicato.

Se per le artiglierie di bordo non si segue sempre rigorosamente questa regola, è per ragioni di peso totale del munizionamento, il quale non deve superare una determinata aliquota del carico; onde la questione si presenta colà sotto un altro punto di vista: la massima energia ottenibile sul bersaglio con un dato peso di munizionamento.

A terra questo fattore del peso del munizionamento non interessa, e perciò il problema assume una forma assai meno complessa, così che potremo agevolmente risolverlo.

Partendo dai pesi adottati: di 305 *kg* per i proietti più leggeri, di 386 per quelli Armstrong delle artiglierie più recenti, di 415 per il Krupp tipo pesante, ed accettate le 18000 *t* in energia iniziale, in base a cui abbiamo determinate le altre caratteristiche della nostra artiglieria tipo, avremo i diagramma comparativi riportati nelle fig. 9^a e 10^a della tav. II; diagramma calcolati supponendo $i = 0,880$ (1). Dai diagramma della fig. 10^a si deduce quanto forte sia il vantaggio del proietto pesante sul leggero (così ad esempio quello ha ancora a 4000 *m* la potenza perforante che il proietto di 305 *kg* concede fino a 3000).

Per contrapposto a questo vantaggio, starebbe l'inconveniente teorico di una maggior curvatura di traiettoria: ma nella pratica, tale coefficiente d'inferiorità, è trascurabile, trattandosi di traiettorie fortemente tese, ed in considerazione che gli angoli di caduta differiscono al massimo di otto decimi di grado fra il proietto più leggero e quello più

(1) Si suppose l'ogiva di 2 calibri (tipo Krupp), e per i si tenne il valore sperimentale determinato per il cannone da 400. L'Ingalls nel suo studio sulla resistenza dell'aria, citato in seguito, lo deduce teoricamente pari a 0,914.

pesante. (La differenza, che è andata di mano in mano aumentando fino al massimo ora detto verso i 7000 m, da tale distanza decresce nuovamente per annullarsi verso gli 11000; dopo di che è il proietto più pesante quello che ha l'angolo di caduta minore).

Nello studio del moto dei proietti lungo la traiettoria, abbiamo supposta la testa di questi della forma ogivale. L'arco di cerchio non pare veramente che sia la forma più acconcia nei riguardi della resistenza atmosferica, e questa *Rivista* ebbe già ad occuparsi di studi sulla materia (1). Il capitano Ingalls con deduzioni teoriche della legge del Duchemin per la resistenza obliqua dell'aria (2) ricava come più indicata fra le teste ogivale, parabolica e conica, la seconda; per la quale, ferma restando l'altezza dell'ogiva, il coefficiente di forma si ridurrebbe da 0,914 a 0,800 (da 0,880 a 0,780 secondo i valori di i determinati per il nostro cannone da 400). Giova però non dimenticare che contemporaneamente, se non innanzi, al perfezionamento delle qualità balistiche del proietto, la testa di questo deve soddisfare ad esigenze di perforazione, per le quali pare sia più acconcia la punta acuminata; onde la forma ogivale è ancora oggi quella universalmente adottata; solo vi sono rimarchevoli discrepanze di vedute da casa a casa circa la più conveniente altezza di essa (in calibri). La questione rimane quindi per il momento insoluta, salvo che, come conseguenza dell'universale adozione del cappuccio, non si trovi il modo di conciliare le due esigenze del moto e della perforazione, accoppiando la punta indurita ogivale colla linea esterna del cappuccio parabolica; ma anche su questa questione occorre il responso dell'esperienza.

(1) Anno 1896, vol. I, pag. 131; — anno 1897, vol. III, pag. 123.

(2) La formula empirica del Duchemin per la resistenza dell'aria contro una superficie S , che la incontri sotto l'angolo ε , dice che quella è proporzionale $\frac{1 + \cos^2 \varepsilon}{2 \cos^2 \varepsilon}$.

In relazione agli scopi che si vogliono raggiungere col tiro, i proietti del cannone di grosso calibro si possono dividere: in proietti perforanti, studiati essenzialmente allo scopo di attraversare intatti le maggiori grossezze di corazza, e perciò ad ogiva massiccia e pareti di notevole grossezza; e proietti semiperforanti, pei quali una parte della resistenza all'urto è sacrificata per disporre di una più grande camera di scoppio.

Talvolta il proietto semiperforante (o granata perforante come la chiamiamo noi per il calibro 280) ha la spoletta all'ogiva, anzichè al fondello (come nel caso del cannone costiero austriaco da 305 M. 1900), ed allora esso assume i caratteri a cui noi facciamo corrispondere il nome di granata ordinaria.

È chiaro che l'esistenza stessa del proietto perforante, ed il suo estendersi in questi ultimi tempi per il grande calibro, è indice della sua necessità per vincere le maggiori grossezze di corazza; esso sarà dunque il proietto delle piccole distanze, cioè della grande energia di urto. Alle distanze maggiori invece la velocità residua non è più sufficiente che per la perforazione delle zone assottigliate della corazzatura; ed allora può convenire di disporre di un'energia esplosiva molto più ragguardevole, pur non perdendo la possibilità di perforare queste piastre più leggiere (chè certo su quelle della grossezza massima più non si avrebbe ugualmente effetto). Preoccuperà forse l'idea della duplicità del munizionamento; ma ci pare che l'osservazione non abbia troppo peso qui, ove il cannone ha con sè tutto il munizionamento, fino alla sua inutilizzazione per consumo del tubo, e che quindi la complicazione di due tipi diversi di proietto si traduce tutto al più in un leggero aumento percentuale nel numero dei colpi di dotazione, per poter far fronte a tutte le evenienze di guerra, qualunque sia il proietto che esse saranno per consigliare.

Naturalmente l'uso promiscuo di due proietti vuole però che i dati di tiro siano identici per entrambi, cioè che ne sia

uguale la massa; ciò che, col peso accettato innanzi, ci porterà a palle lunghe $3\frac{1}{2}$ calibri, ed a proietti semiperforanti lunghi 4 calibri circa.

Sulla proporzione in cui i due tipi in esame dovranno entrare nel munizionamento è il caso di nulla stabilire a priori, dipendendo ciò essenzialmente dallo scopo tattico che ha la batteria, e dalla postazione topografica di essa. Così una batteria chiamata a sbarrare un passaggio, e sottratta alla vista dal largo, avrà un munizionamento esclusivamente di palle; un'altra chiamata solo a proteggere un porto commerciale da eventuali bombardamenti disporrà in preponderanza di proietti semiperforanti; e fra le due vi sarà tutta una scala di casi da esaminare volta per volta colla scorta delle offese temibili.

La granata perforante è dunque una riproduzione della palla, ma coll'ogiva più leggera, le pareti più sottili, ed una forma esterna piuttosto allungata; la capacità della camera interna può variare secondo che si vuol dare il predominio alle caratteristiche perforanti od a quelle esplosive; così che dai 16 litri, si può salire ai 27 ed anche ai 32 (1).

La cavità è poi riempita con un potente esplosivo di tipo speciale, che deve riunire in sé caratteristiche opposte: come la massima insensibilità all'urto anche contro bersaglio corazzato, la stabilità a temperature almeno pari a quelle massime degli ambienti, e, per contrapposto, massima potenza di scoppio e detonazione sempre completa. Gli esplosivi che oggi pare rispondano bene a queste due categorie di requisiti sono quelli picrici e quelli ammonici.

Infine il proietto deve essere munito di spoletta tale che produca la detonazione solo dopo attraversata la corazza.

Al proietto perforante (palla) si richiedono invece spiccati requisiti di resistenza all'urto; essendo esso destinato ad at-

(1) Per proietti simili rispettivamente al 254 della nostra marina, al 240 Canet, al 280 lungo Krupp.

traversare per intero piastre di corazza di grossezza pari al calibro, quali sono appunto ora quelle più resistenti che si impiegano nella protezione verticale delle navi, portando così al di là di queste corazze gli effetti della sua carica esplosiva. Se un tale risultato fu oggi raggiunto e sorpassato anche, coi più moderni proietti, lo dobbiamo ad un complesso di perfezionamenti tecnici, sui quali è necessario che ci indugiamo alquanto.

Agli ordinari acciai al solo carbonio si vennero sostituendo altri tipi, capaci di fornire un'eccezionale durezza congiunta ad un limite elevatissimo di resistenza all'urto; ciò che si ottenne introducendo nell'acciaio fuso, poco prima della colata ed in piccole proporzioni, altri metalli quali tungsteno (volframio), cromo, nichelio, manganese, soli o variamente addizionati fra loro secondo formule particolari alle singole case. L'omogeneità del metallo si aumentò effettuando i getti con altissime materozze, e ricorrendo in ultimo, dopo la tornitura, a tempere così energiche che non è raro il caso di rotture spontanee del proietto già ultimato, conseguenti dall'anormale stato di tensione molecolare interna.

Questi tipi di proietti sono atti, nella pratica del tiro, a trasformare in lavoro di perforazione la massima aliquota della loro energia d'urto, conservandosi soventi interi, fino a quando la velocità residua non supera un determinato limite, variabile secondo il proietto e la piastra, limite cui si dà il nome di *velocità critica*. Al di sopra di tale velocità il proietto tende a sfaldarsi in iscaglie piccolissime, che sono asportate tangenzialmente, e così la massima parte dell'energia residua è consumata in questo lavoro molecolare di disgregazione della punta dell'ogiva e di rottura del restante proietto.

Ma già dal 1894 la Russia provava al poligono di Ochta, con ottimi risultati, proietti proposti dall'ammiraglio Makaroff, i quali, secondo quanto potette rilevare il Tresidder, avevano l'ogiva rivestita nella sua parte anteriore da una

guaina di ferro fucinato o di acciaio dolce, disposta a guisa di cappuccio, o puntale.

Il cappuccio lentamente si impose come indispensabile, coll'aumentare del valore della velocità iniziale e quindi di quella d'urto. Oggi è universalmente adottato dalle marine: però ha cambiato alquanto di forma, diventando cilindrico colla punta conica. È fermato solidamente all'ogiva; o, sotto l'azione di un torchio idraulico, facendolo entrare col metallo entro una scanalatura circolare ricavata sull'ogiva stessa, ed entro uno o due intagli praticati ad angolo retto con essa, così che sia impedito ogni movimento tanto in senso assiale, quanto in senso circolare della parte aggiunta (cappuccio Johnson); oppure saldandolo alla palla (cappuccio Krupp).

Varie furono le spiegazioni tentate per dar ragione degli effetti del cappuccio; dal considerare il materiale di questo a guisa di lubrificante fra la superficie dell'ogiva e quella del foro formato nella corazza, all'ammettere che il cappuccio serva di appoggio e di guida alla punta del proietto (nello stesso modo come, infilando in un tappo di sughero uno spillo, questo più non si contorce se si vuole ad esempio farlo entrare con una martellata in un mezzo meno duro); oppure che ripartisca sopra una più grande superficie del proietto gli effetti dell'urto, diminuendo così il valore unitario della pressione.

Non è improbabile che queste ragioni pesino anch'esse nella spiegazione dello svolgersi del fenomeno; però esse non danno ragione di alcune speciali caratteristiche di questo: come del fatto che, per velocità non grandi, il vantaggio del cappuccio sia molto minore. Il Tresidder lo spiega ammettendo che la punta (la quale come vedemmo è in condizioni di forte tensione interna, e che nell'istante immediatamente successivo all'urto deve necessariamente trovarsi in istato di intensa vibrazione molecolare, più o meno forte a seconda della velocità d'urto e delle caratteristiche resistenti della corazza) non sia in grado di reggere al di là di un dato valore di questa velocità d'urto, rompendosi quindi, e produ-

cendo così sulla piastra un effetto o nullo o assai più limitato di quello che si avrebbe per una velocità minore.

L'azione del cappuccio sarebbe allora essenzialmente quella di preservare la punta, così da permettere di superare la velocità critica senza che essa, rompendosi, mandi in frantumi il proietto.

Nella pratica del tiro con palle a cappuccio contro corazzate cementate Krupp, e per angoli d'incidenza tra 0° e 20° colla normale alla piastra, si ebbero proietti ancora interi dopo una perforazione con velocità d'urto anche di 850 m; mentre la rottura del proietto sprovvisto di cappuccio si può ritenere quasi sicura per velocità superiori ai 550 m.

Per velocità inferiori a questa ultima, il cappuccio può essere ancora vantaggioso, perchè facilita alquanto la perforazione; però il tornaconto è in questo caso sentitamente minore.

Riassumendo pertanto i punti più importanti di ciò che si venne esponendo relativamente al proietto, diremo che, secondo la distanza di tiro, può essere più conveniente la palla o la granata perforante, e che, siccome il doppio munizionamento non porta danni apprezzabili, converrà accettarlo. La palla sarà munita di cappuccio, *essendo ciò essenziale* per utilizzare sul bersaglio la sua forza viva; la granata invece, pur potendo trar vantaggio dal cappuccio, non ne sente così impellentemente la necessità. L'esplosivo interno, oltre a fornire la massima potenza dirompente e la sicurezza di una detonazione sempre completa, deve essere così stabile all'urto, da permettere di far avvenire lo scoppio a perforazione ultimata.

Per accennare anche qui, come facemmo in precedenza, alla parte economica, diremo come una palla del tipo considerato possa prossimamente venir a costare 2000 lire (1); ed

(1) Da prezzi di forniture eseguite per la nostra marina.

allora, adottando lo stesso prezzo per la granata perforante (carica e compresa la spoletta), il cannone col proprio munizionamento verrebbe ad importare circa:

Bocca da fuoco. . .	L. 300 000
200 cariche »	200 000
200 proietti »	400 000
Totale . .	L. 900 000

(Continua).

RENZO GARRONE

capitano d'artiglieria.

Tav. I

Tav. II.

NO.

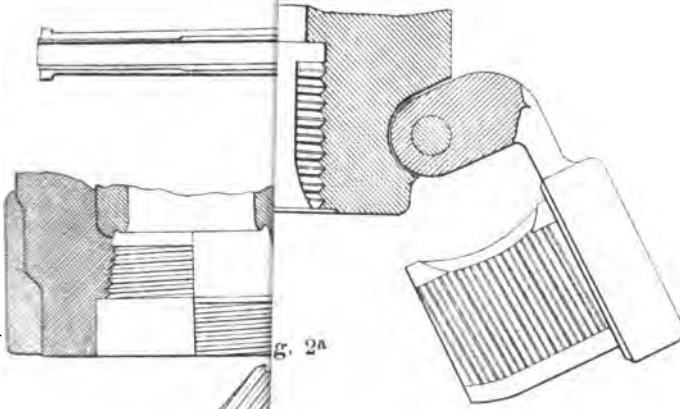
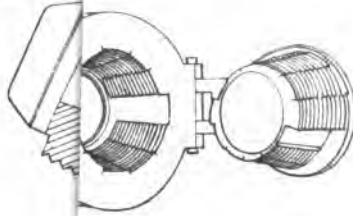
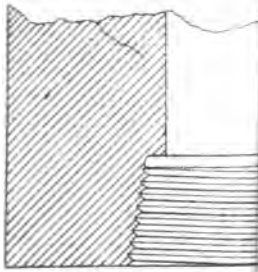
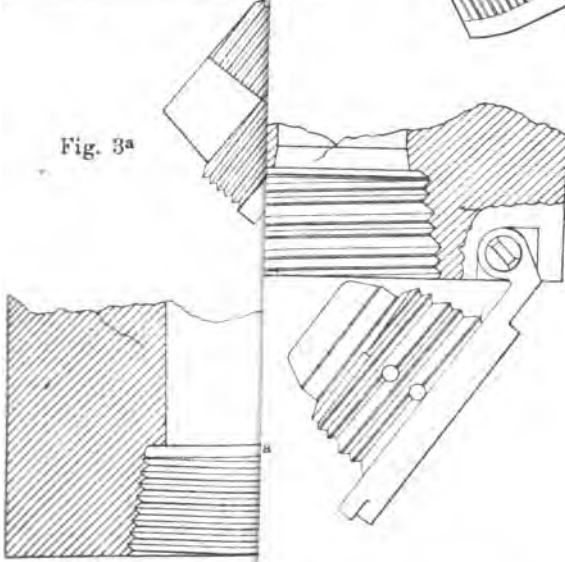
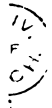


Fig. 3a

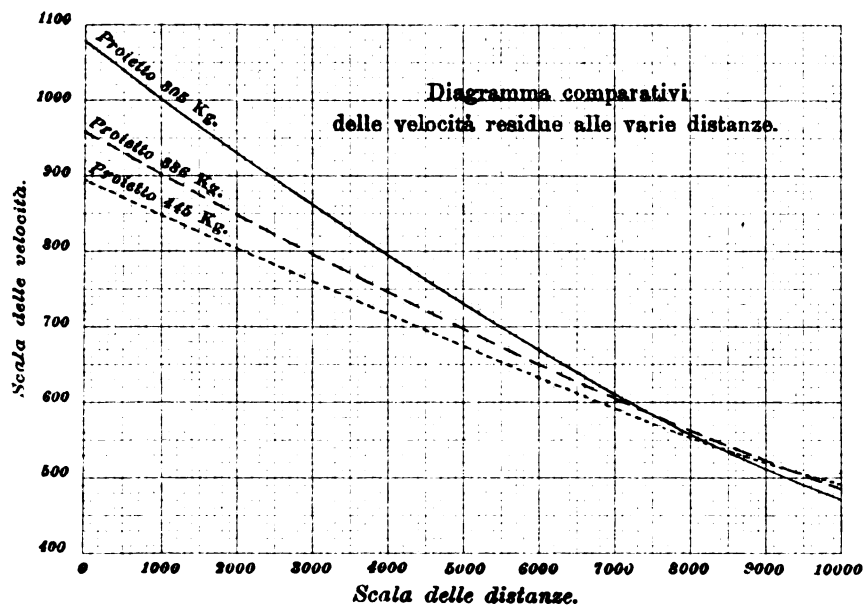
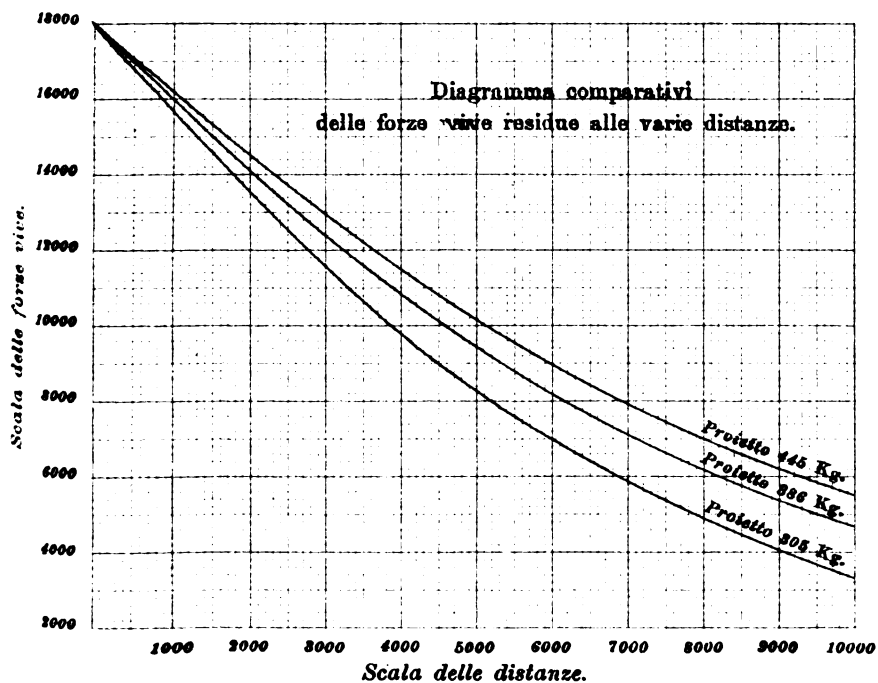


g. 3a

g. 10a



LE CARATTERISTICHE DI UN CANNONE COSTIERO MODERNO.

Fig. 9^aFig. 10^a

PRINCIPII STABILITI IN FRANCIA
PER LA
COSTRUZIONE ED IL RESTAURO DELLE CASERME
E DELLE
INFERMERIE REGGIMENTALI

Col vigente sistema di reclutamento, che impone per tutti i cittadini l'obbligo personale del servizio militare, la caserma è diventata la casa di tutti: la sua organizzazione materiale può dunque avere un'influenza decisiva sulla vita di ogni cittadino e sull'avvenire stesso del paese.

È quindi naturale che la caserma debba essere, in primo luogo, salubre, cioè permetta un'igiene rigorosa, atta a conservare e migliorare la salute dei soldati. Dovrà poi essere piacevole da abitarci, cioè dovrà offrire ai soldati i mezzi di riposarsi e di distrarsi dopo le fatiche professionali. Dovrà infine essere una scuola dove si acquisti, unitamente all'istruzione militare, l'educazione civile e sociale: onde occorrerà sia dotata dei locali necessari per le riunioni, le conferenze, le feste, la lettura e simili.

Certamente le caserme odierne, tanto in Italia che all'estero, non corrispondono a queste multiple e indispensabili condizioni. Stabilite, alcune in vecchi fabbricati poco adatti, altre in fabbricati relativamente recenti, ma costruiti in un'epoca in cui lo Stato credeva fare abbastanza quando assicurava un semplice ricovero ai soldati, esse generalmente non offrono a questi ultimi che un unico locale, *la camerata*, le cui proporzioni e la cui aerazione lasciano sovente molto a desiderare.

Certamente da qualche tempo sono state fatte grandi spese per migliorare questa situazione, ma non si può dire che i

risultati ottenuti siano molto soddisfacenti. Ciò si spiega del resto, quando si consideri che da poco tempo, soltanto, l'igiene è diventata una vera scienza, fondata su principi non più discutibili, con regole imperiose.

Di fronte alle esigenze da essa imposte, abitazioni private, stabilimenti pubblici, città intere si stanno trasformando.

È dunque possibile che soltanto le caserme possano sfuggire alla regola generale?

*
* *

Preoccupato da simili osservazioni, il Ministero della guerra francese, con circolare del 9 febbraio 1905, chiamava ad un *Concorso per il miglioramento delle caserme* i militari di ogni grado dell'esercito attivo e di quello territoriale.

A questo appello (indirizzato alla generalità di coloro che, abitando e frequentando giornalmente le caserme, sono meglio indicati per conoscerne i difetti, per sapere quali sono i bisogni del servizio, le esigenze dell'istruzione, dell'educazione, dell'igiene fisica del soldato) venne risposto in modo conveniente. Proposte molto razionali e ben motivate vennero fatte da gran numero di concorrenti: esse hanno così permesso all'amministrazione militare di stabilire un programma completo per le costruzioni future.

Circa le norme emanate per detto concorso, e circa la bontà dei progetti presentati, le ricompense assegnate e le idee generalmente espresse dagli autori, già si è diffusamente parlato nel fascicolo di novembre 1906 di questa *Rivista*.

Si crede ora utile di ritornare sull'argomento, per informare che il Ministero della guerra francese, con circolare del 30 maggio 1907 (inserita nel *Bulletin officiel* del 17 giugno 1907, p. r.), ha fatto noto che il momento è venuto di mettere a profitto i risultati delle iniziative individuali e quelli delle ricerche, degli studi e delle discussioni a cui ha dato luogo il concorso: stabilendo cioè regole generali, che servano d'ora innanzi di base, tanto per l'organizzazione di nuove caserme, quanto per il miglioramento di quelle esistenti.

La circolare soggiunge però subito che il programma per l'acquartieramento (che riporteremo qui di seguito) potrebbe ancora essere migliorato, prevedendo alloggiamenti più ampi e mettendo a disposizione dei soldati locali accessori più vasti e più numerosi. Ma è di necessità assoluta, per l'amministrazione della guerra, di preoccuparsi anche della parte finanziaria, la quale richiede che le prescrizioni stabilite per la costruzione delle caserme non debbano introdursi che in seguito a compromessi fra le necessità imperiose del bilancio e la preoccupazione di ottenere, nelle caserme, il massimo di igiene e di comodità.

Pel passato, la spesa del primo impianto di una caserma; escluso il terreno, si elevava a circa 1000 lire per ogni uomo. In seguito, questa cifra si è elevata successivamente a 1500 e a 1600 lire; ed ora l'applicazione dei nuovi principî la porterà a 1800 circa. Da ciò risulta che l'intento non potrà essere ottenuto che a poco a poco, e nei limiti delle risorse disponibili.

Il Ministero stesso fa noto ancora che, allo scopo di guidare gli uffici del genio nella compilazione dei progetti, esso invierà (a titolo di indicazione e di informazione) una serie di schizzi, che diano l'applicazione a casi concreti dei principî ammessi per l'organizzazione delle caserme per le varie armi. L'insieme di questi schizzi costituirà il *taccuino dell'ufficiale del genio*: questo sarà però destinato, non ad impedire l'iniziativa degli ufficiali, ma a permettere loro di esercitarla nelle condizioni più utili per la buona sistemazione dei fabbricati militari e per il benessere del soldato.

In tale taccuino verranno anche compresi esempi di impianti militari, oltre a quelli relativi all'accasermamento, come pure vi saranno informazioni sulle costruzioni militari fatte dalle potenze estere pei bisogni del loro esercito.

Ed ecco ora le *prescrizioni generali per la costruzione delle caserme dell'avvenire*, ed alcune *regole da seguirsi per la compilazione dei progetti*, emanate dal Ministero della guerra francese sulla proposta della dipendente direzione generale del genio.

Prescrizioni generali per la costruzione delle caserme.

A. — SISTEMAZIONE GENERALE DELLE CASERME.

La salubrità di una caserma dipende in gran parte dalla sua situazione. Si eviterà di costruirla su terreni di riporto, o sopra terreni che la loro destinazione anteriore rende sospetti.

I luoghi troppo elevati sono esposti ai venti, quelli situati troppo in basso sono umidi e possono ricevere acque di infiltrazione.

Le migliori posizioni sono quelle in cui il suolo permeabile presenta una pendenza che faciliti lo scolo delle acque.

Non si fisserà d'altronde l'ubicazione della caserma senza essersi prima assicurati della possibilità di condurvi acqua potabile in quantità sufficiente e di smaltire le acque di rifiuto.

Generalmente, nei nostri climi, l'orientazione dei fabbricati d'abitazione sarà tale che le lunghe facciate prospettino verso est e verso ovest.

Una caserma conterrà al massimo un reggimento; si eviterà di addossare parecchie caserme le une alle altre.

La quantità d'acqua da prevedersi sarà di 70 a 100 litri per ogni uomo ed ogni cavallo; di tale quantità, 20 litri saranno di acqua potabile, per l'alimentazione degli uomini e per la loro pulizia.

Il sistema *tout-à-l'égout* sarà impiantato nelle caserme nuove. Le acque residue non saranno incanalate in un corso d'acqua che dopo essere state depurate, sia mediante lo spandimento, sia coi processi biologici, secondo le circostanze. Sui terreni di spandimento sarà impedita la coltivazione dei legumi che si consumano allo stato crudo.

Non basta che una caserma sia sana, occorre ancora che sia gradevole da abitarsi. Converrà perciò ricavarvi giardini, aiuole verdi per giuochi, e piantagioni.

Infine la caserma sarà provvista dei mezzi di comunicazione e di trasporto adatti a facilitare il servizio (telefoni e ferrovie per vagoncini).

B. — LOCALI DI ABITAZIONE.

Ogni compagnia (squadrono o batteria) avrà un acquartieramento affatto indipendente. Tuttavia si potrà raggruppare l'alloggio di parecchie di queste unità in un solo fabbricato, contenente tutto al più l'effettivo di un battaglione.

Questo fabbricato comprenderà:

1° *Dormitorî*. — Ciascuno di questi alloggerà una squadra. La sua altezza, fino al soffitto, sarà di 3,50 m. La testata dei letti (di 2 m di lunghezza per 70 cm di larghezza) sarà collocata a 20 cm dal muro: la distanza fra i letti sarà di 80 cm. Le file di letti saranno separate da una corsia di 2 m. Ogni individuo avrà a disposizione un piccolo armadio per biancheria.

2° *Locali di pulizia*. — Saranno vicini ai dormitorî, ed avranno una superficie almeno uguale al terzo di quella delle camerate alle quali debbono servire. Prima di entrare nei dormitorî gli uomini andranno a deporre in quei locali le armi, l'attrezzamento e le calzature di uscita, per prendervi le calzature di riposo. Il mobilio di queste camere consisterà di tavole, scaffali per scarpe, palchetti per zaini, ganci per l'attrezzamento, rastrelliere per armi, sgabelli per pulire le calzature, casse per la biancheria sudicia.

Una o più finestre saranno provviste di balcone per spolverare il vestiario.

3° *Lavatoi*. — Saranno in vicinanza dei dormitorî, e verranno alimentati con acqua potabile. Avranno un rubinetto

per ogni 5 uomini e saranno provvisti di lavapiedi. Vi sarà un gabinetto d'isolamento cogli impianti necessari per le abluzioni. I lavatoi saranno riscaldati nell'inverno, qualora si tratti di regioni fredde.

4° *Locali accessori.* — Saranno i seguenti:

l'ufficio dell'unità;

una camera per il sergente maggiore od il maresciallo d'alloggio capo;

una camera per il servizio di settimana, ove dormirà il sottufficiale di servizio;

le camere pei sottufficiali: individuali, se essi sono raffermati; di due posti, al massimo, in caso contrario;

un ufficio per gli ufficiali dell'unità;

una sala di riunione con annesso gabinetto di lettura: la loro superficie totale sarà calcolata in ragione di 1,5 m' per individuo, ammettendosi che $\frac{1}{3}$ circa dell'effettivo frequenterà la sala di lettura;

una camera per il barbiere, con lavabi;

il magazzino dell'unità;

un ripostiglio per le valigie degli uomini;

una latrina notturna;

un sotterraneo ad uso di magazzino di approvvigionamento.

I fabbricati d'abitazione, nelle parti non costruite sopra sotterranei, saranno provvisti di uno spazio sottosuolo alto almeno 1 m; il pavimento del pianterreno rimarrà a 50 cm al di sopra del livello del cortile.

Questi fabbricati potranno comprendere tre piani: il pianterreno sarà adibito a servizi comuni; il primo ed il secondo piano serviranno per i dormitori; il terzo piano servirà per i richiamati. Quest'ultimo avrà al di sopra una soffitta non abitabile.

Si eviteranno i lunghi corridoi centrali, difficili da rischiare e da ventilare. I pavimenti dovranno poter sopportare la scopatura ad umido. I soffitti saranno senza risalti; gli an-

goli dei muri verranno arrotondati. I muri saranno dipinti ad olio od imbiancati a calce.

Finestre larghe ed opposte, discendenti dal soffitto fino ad 80 cm dal pavimento, e munite di spranghe d'appoggio, serviranno per la illuminazione e per la ventilazione durante il giorno. La ventilazione durante la notte sarà ottenuta con sistemi di aerazione analoghi ai vetri Castaing (1) ed agli spiragli Renard.

L'illuminazione elettrica è raccomandata; in mancanza di essa si userà quella a gas; in quest'ultimo caso i dormitori verranno illuminati dall'esterno.

I locali abitati saranno riscaldati con vapore a bassa pressione, proveniente sia da un'officina centrale, sia da un calorifero impiantato nei sotterranei di ogni fabbricato.

La sala di ripetizione della musica sarà possibilmente al piano superiore.

Gli alloggi dei sottufficiali ammassati saranno collocati in un padiglione speciale, circondato da un cortile completamente separato dalla caserma, con un ingresso speciale sopra la via. Questo padiglione sarà del tipo delle abitazioni economiche: ogni alloggio comprenderà una cucina e due ambienti, oltre ad un ripostiglio nel sotterraneo e nella soffitta. Le latrine e una piccola lavanderia con essiccatoio saranno collocati nel cortile.

C. — LOCALI PER L'ALIMENTAZIONE.

Cucine. — Esse saranno generalmente distinte per battaglione. Se le circostanze si prestano, potranno riunirsi in un solo fabbricato le cucine per tutto il reggimento. In ogni caso, esse dovranno permettere di fare il rancio per compagnia.

(1) Per la relativa descrizione v. *Rivista A. e G.*, anno 1899, vol. I, pag. 158.

Alla cucina propriamente detta — che sarà ampia, munita di cappe e di un lucernaio per l'evacuazione del fumo, e di sportelli per la distribuzione degli alimenti — saranno annessi un ripostiglio pel carbone, un lavatoio ben rischiato provvisto di acqua calda ed acqua fredda, una tettoia per mondare e lavare i legumi, un magazzino per le provviste avente un locale per ogni compagnia (fresco, ben ventilato e colle aperture munite di tele metalliche), un locale ad uso spogliatoio dei cuccinieri, ed infine uno spazio col pavimento impermeabile, per deporvi i recipienti metallici col coperchio, destinati a ricevere i detriti e le acque grasse.

Le cucine saranno alimentate con acqua potabile; le tavole saranno impermeabili. Il suolo, pavimentato con ceramica, avrà una leggiera pendenza per condurre le acque di lavaggio ai chiusini per l'evacuazione.

Refettori. — In vicinanza delle cucine ogni battaglione o gruppo corrispondente disporrà di un refettorio, diviso in sezioni distinte per compagnia, squadrone o battaglione.

La superficie sarà calcolata in ragione di circa 70 *dm*² per ogni individuo della forza effettiva.

Il suolo e le tavole saranno impermeabili. In ogni sezione del refettorio si troverà una presa d'acqua potabile, un lavatoio e gli armadi per il pane.

Annessi ai refettori vi saranno un locale con bacinelle ed acqua calda per la lavatura delle stoviglie, ed un altro per la preparazione e la conservazione delle bevande igieniche che si debbano distribuire nei refettori, all'infuori delle ore dei pasti.

Servizio delle provviste. — Il gruppo dei locali corrispondenti avrà possibilmente un'entrata speciale ed un cortile per ricevere i carri dei fornitori. Esso comprenderà locali appositi per la carne, il pane, i legumi ed i condimenti, come pure un sotterraneo per i liquidi e un ufficio per il rancio. Avrà un piccolo piazzale per lo scarico ed il ricevimento delle derrate, con stadera a bilico.

Questo servizio sarà collocato in modo da poter comunicare colle cucine e coi refettori, per mezzo di carrelli scorrevoli su rotaie.

Sterilizzatore. — In quei luoghi dove non si possa avere a disposizione acqua di sorgente assolutamente pura, occorrerà provvedere apparecchi sterilizzatori, con annessi locali atti a contenere i serbatoi di acqua sterilizzata. Questi dovranno essere al riparo dal calore.

Mensa e circolo dei sottufficiali. — Quest'accessorio verrà posto in un fabbricato speciale, circondato da un giardino, e servirà per tutto il reggimento. Esso avrà: sale da pranzo distinte per gli aiutanti, i sergenti maggiori, e gli altri sottufficiali; una sala di consumo comune; una sala di lettura con biblioteca; la cucina, la dispensa, la cantina, il lavatoio, un ufficio, ed infine l'alloggio per il gerente. Le latrine saranno situate in un angolo del giardino.

Cantinieri. — L'esistenza della mensa per i sottufficiali ha per effetto di ridurre l'attuale estensione delle cantine reggimentali (1). Esse non comprenderanno perciò che una cucina con dispensa e sotterraneo per cantina, un locale per la distribuzione dei generi, e l'alloggio del vivandiere (tre locali).

D. — LOCALI PER L'AMMINISTRAZIONE E LA POLIZIA.

Padiglioni per lo stato maggiore. — Essi conterranno la sala dei rapporti con cabina telefonica, il locale per la tipografia reggimentale, un ufficio per il colonnello ed un altro per il suo segretario, gli uffici d'amministrazione e della mobilitazione (tre locali), la sala d'onore, la biblioteca degli ufficiali, la camera dell'aiutante maggiore.

(1) In Francia la gestione delle mense dei sottufficiali è affidata oggidì ai cantinieri.

Corpo di guardia. — Indipendentemente dal locale propriamente assegnato agli uomini di guardia, esso comprenderà un refettorio, un lavatoio e le latrine. In vicinanza vi sarà un *parlatorio*, per ricevere le famiglie dei soldati.

Locali disciplinari. — Saranno organizzati secondo il sistema cellulare, avranno uno spazio sottosuolo, e saranno disposti attorno ad un cortiletto. In ogni cella vi sarà un letto da campo facilmente smontabile, e che si possa ripulire in ogni sua parte. La cella conterrà pure un sedile per latrina del sistema *tout-à-l'égout*, o in mancanza di esso una piccola tinozza igienica, collocata in un ripostiglio ben ventilato, e che si possa togliere dall'esterno.

A questi locali saranno annessi un magazzino per gli effetti d'uso e per le armi appartenenti agli uomini puniti, come pure un lavatoio.

Le sale di disciplina dei sottufficiali saranno situate fuori dei locali disciplinari degli altri uomini di truppa.

L'alloggio del casermiere conterà di tre locali, presso l'ingresso della caserma. In vicinanza, si potrà ricavare un magazzino del genio ed una rimessa per pompa da incendio.

E. — LOCALI PER ESERCIZI.

Essi comprenderanno una tettoia per le manovre, maneggi coperti, arene per la corsa, una palestra ginnastica coperta, sale di scherma distinte per gli ufficiali (con spogliatoio e lavatoio) e per gli uomini di truppa, un tiro ridotto, un magazzino per munizioni e ripostigli per esplosivi.

Sale per feste e conferenze. — Quando gli assegni lo permetteranno, sarà allestita un'ampia sala per le riunioni, le conferenze e le feste dell'intero reggimento o di un gruppo di parecchie unità elementari. In mancanza di tale sala, si impiegheranno per detto scopo i maneggi o le tettoie per le manovre.

F. — MAGAZZINI E LABORATORI.

I magazzini del corpo, situati di preferenza al pianterreno, saranno provvisti di un piano per lo scarico, con pensilina. I locali per magazzini, propriamente detti, saranno preceduti da camere per le manipolazioni.

Il fabbricato pei magazzini racchiuderà pure gli uffici dell'ufficiale addetto alla vestizione, dell'ufficiale d'armamento e dei loro segretari. Alcune latrine si troveranno in vicinanza.

I laboratori saranno distinti dai magazzini, e soddisferanno alle norme fissate dalla legge sull'igiene dei laboratori. Essi comprenderanno:

il laboratorio dell'armaiuolo, con fucina, gabinetto per la brunitura (ben aereato) e ripostiglio per armi;

il laboratorio dei calzolari, con sala per il taglio e magazzino per cuoiarmi;

il laboratorio dei sellai, con sala per il taglio e magazzino per cuoiarmi;

il laboratorio dei sarti, con sala per il taglio e ripostiglio dei ferri;

i laboratori per il mantenimento della caserma, con compartimenti distinti per gli operai lavoranti in legno e per quelli lavoranti in ferro. In vicinanza si troveranno i magazzini del casermaggio e del mobilio, e l'ufficio dell'ufficiale di casermaggio.

G. — ACQUARTIERAMENTO DEI CAVALLI.

Scuderie. — Le scuderie e in generale tutti i locali e gli spazi frequentati dai cavalli saranno disposti in una parte distinta del quartiere, a qualche distanza dai fabbricati di abitazione, e possibilmente dal lato opposto ai venti dominanti, rispetto a questi fabbricati.

I vari scompartimenti delle scuderie saranno completamente separati gli uni dagli altri, in modo da eliminare ogni possibilità di propagazione delle malattie contagiose; il suolo sarà impermeabile e presenterà pendenze e scoli per acqua, facili da pulirsi.

Sono raccomandabili le rastrelliere, le mangiatoie e gli abbeveratoi individuali.

Le scuderie conterranno palchi, con letti protetti per gli uomini di guardia, come pure un locale per lavarsi.

All'esterno si avrà, tutto attorno alle scuderie, una zona pavimentata, con cunetta, per il governo all'aria libera.

Vagoncini scorrevoli su rotaie serviranno per recare le derrate e trasportare via il letame.

Letamaio. — Sarà impermeabile, verrà circondato da un piccolo muro, ed avrà la pendenza verso una cunetta, che servirà a condurre gli scoli fino al principio della canalizzazione sotterranea.

Sellerie. — Le sellerie, distinte per squadrone o batteria, saranno in vicinanza delle scuderie corrispondenti, e verranno precedute da sale di pulizia per la bardatura.

Magazzini-foraggio. — Saranno anch'essi in vicinanza delle scuderie.

Infermeria cavalli. — Sarà disposta in una zona appartata della caserma, e comprenderà le scuderie per i cavalli feriti o colpiti da malattie ordinarie. In un recinto speciale, l'infermeria avrà alcuni boxes d'isolamento per i cavalli sospetti o colpiti da malattie contagiose. Una porta, aprentesi direttamente verso l'esterno, servirà per asportare i quadrupedi morti.

L'infermeria dovrà avere un ufficio per il veterinario, una farmacia, una camera per il sottufficiale addetto, una tettoia per le operazioni, un pediluvio coperto.

Fucine e tettoie per la ferratura — Si troveranno addossate all'infermeria cavalli.

Pista. — Una pista per cavalli o galoppatoio verrà ricavata tutt'attorno al quartiere.

Tettoia per i carri reggimentali. — Una parte almeno di questa tettoia, cioè quella corrispondente ai carri carichi, dovrà essere interamente chiusa.

H. — LOCALI IGIENICI.

Lavanderie ed essiccatoi. — Ogni battaglione o gruppo corrispondente disporrà di una lavanderia e di un essiccatoio coperto. La lavanderia sarà provvista di acqua corrente, con sciacquatoio.

Bagni a doccia. — Saranno del sistema a celle individuali per lavarsi, spogliarsi e vestirsi. Il numero dei getti per docce sarà di circa dodici.

Latrine. — Le latrine diurne, distribuite in vari punti del quartiere, saranno poste in edicole isolate, molto ventilate, costruite con materiali imputrescibili ed impermeabili. Ogni qualvolta sarà possibile, esse saranno del sistema *tout-à-l'égout*. Il numero dei sedili sarà calcolato nella proporzione di 1 sedile per ogni 70 uomini, senza contare le latrine speciali (infermerie, mensa dei sottufficiali, ecc.). Speciali gabinetti saranno riservati per gli ufficiali, i sottufficiali e le donne.

Urinatori. — Saranno continuamente lavati con acqua scorrevole, oppure verranno ingrassati con olio.

Forni per abbruciare le immondizie.

Locale per il bucato. — Nel caso in cui si decidesse di fare in caserma il bucato per la biancheria, questa operazione dovrebbe eseguirsi in un recinto distinto dalla caserma propriamente detta, ma in comunicazione con essa, ed in posizione tale che gli odori ed il fumo non siano spinti dal

vento contro i fabbricati per abitazione. Le acque luride saranno smaltite direttamente in fogne provviste di sifone.

In questo caso, un'officina centrale potrebbe fornire il vapore alla lavanderia meccanica, ai bagni, alla cucina, agli apparecchi di riscaldamento, ai motori per l'illuminazione elettrica. Anche la stufa per la disinfezione potrebbe essere addossata alla lavanderia.

*
* *

I. — INFERMERIA REGGIMENTALE.

L'infermeria sarà impiantata in uno speciale fabbricato, isolato, adiacente ad un giardino e al cortile della caserma. La migliore orientazione è quella da nord a sud, colle facciate che prospettino verso est ed ovest.

Sotto una parte di questo fabbricato si avranno dei sotterranei, che serviranno a contenere gli apparecchi di riscaldamento e simili, nell'altra parte si avrà uno spazio sotto-suolo, alto almeno un metro. Il pavimento del pianterreno sarà di 50 cm sopra il livello del cortile.

Il numero dei letti è stabilito dal 2,5 al 3 per 100 dell'effettivo nella fanteria, e dal 3 al 4 per 100 nelle truppe a cavallo.

Il pavimento di tutti i locali sarà impermeabile, in guisa da poter essere facilmente lavato e disinfettato. La pavimentazione con ceramica è da raccomandarsi. Gli angoli verranno arrotondati ed i muri dipinti ad olio.

I servizi generali dell'infermeria saranno preferibilmente al pianterreno, ed i locali riservati ai malati al 1° piano, fuori dell'andirivieni degli uomini che si recano alla visita od alle esercitazioni periodiche del servizio sanitario.

1° — *Locali pel servizio generale dell'infermeria.*

Sala d'aspetto. — Servirà non soltanto come sala d'aspetto per gli uomini che vanno alla visita, ma altresì come sala di riunione per le operazioni periodiche del servizio sani-

tario. Essa dovrà contenere almeno una mezza compagnia. Sarà provvista di panche e di portamantelli.

Sala di visita. — Contigua alla sala d'aspetto e riservata alla visita individuale degli uomini, la sala di visita dovrà essere abbastanza ampia affinché il medico ed i suoi aiutanti non si trovino a disagio. Essa sarà provvista di: un tavolo per il medico, un tavolo per il sottufficiale addetto all'infermeria, un casellario per le pratiche sanitarie, una misura, una stadera a bilico, un armadio vetrato per strumenti, un letto per le visite, uno sgabello per le osservazioni oftalmoscopiche, rubinetti da gas per l'illuminazione e per un becco Bunsen, portamantelli, un lavatoio, alcune sedie. Le finestre e le porte saranno provviste di tendine e di scuretti, che permettano di ottenere l'oscurità.

Sala di medicazione. — Sarà ben rischiarata e provvista di un rubinetto per acqua con acquaio, di un lavabo, di prese di gas per l'illuminazione e per l'alimentazione di un fornello a gas, di una tavola impermeabile, di una cassetta metallica per riporvi i bendaggi usati, di scaffali per le soluzioni antisettiche, di un armadio a vetri per oggetti di medicazione, di alcune sedie.

Gabinetto del medico. — Sarà arredato in modo da servire come ufficio del medico, e nello stesso tempo da piccolo laboratorio diagnostico. A tale scopo esso conterrà una scrivania, alcune sedie, un armadio-biblioteca, un armadio chiuso a chiave per i veleni, una tavola per il microscopio, un lavabo, un acquaio, un armadio per utensili da laboratorio, ed infine un piano o banco rivestito da quadrelli di ceramica con acqua e gas.

Su questo banco saranno situati una piccola stufa ed un piccolo autoclave; al disopra vi sarà una cappa con tirante.

Farmacia. — Essa conterrà: un acquaio con acqua potabile, rubinetti a gas per l'illuminazione e per il riscaldamento dei fornelli, una tavola impermeabile, un armadio-

vetrina per i medicamenti ordinari, un armadio per i vari utensili.

Camera da bagno. — Potrà contenere: due vasche da bagno (di cui una sarà fornita di apparecchi a doccia) un semicupio, un apparecchio per riscaldare l'acqua del bagno, un lavapiedi, sedili e portamantelli. Il pavimento sarà ricoperto da un graticciato di legno.

Spogliatoio per gli ammalati. — Conterrà un numero di cassette eguale a quello dei letti.

Magazzino del materiale pel servizio corrente. — Avrà dei palchetti per ricevere il materiale ed una tavola per le manipolazioni.

Cessi. — Saranno a chiusura idraulica, e verranno situati in ogni piano, oppure potranno impiantarsi all'altezza di un mezzo piano, per servire contemporaneamente al pianterreno ed al piano superiore. Essi comprenderanno un urinatoio, un sedile alla turca, un sedile per cesso ordinario, un rubinetto d'acqua.

Camera pel sottufficiale dell'infermeria. — Avrà un letto, una scrivania, un armadio ed un lavabo. Sarà situata in modo che il sottufficiale possa facilmente esercitare la sorveglianza.

Camera per feriti eventuali. — Questa camera, provvista di letto, sarà situata al pianterreno e facilmente accessibile. Essa è destinata a ricevere, per le prime cure, gli individui vittime di qualche disgrazia, in attesa del trasporto all'ospedale.

Magazzino del materiale di mobilitazione. — Deve essere piuttosto vasto per contenere il materiale sanitario dell'esercito attivo e dell'esercito territoriale. Sarà provvisto di un gran tavolo per le manipolazioni degli oggetti.

La posizione migliore per questo magazzino è al pianterreno, verso il cortile.

Vestibolo e scala di accesso ai piani superiori. — Occorrerà ricavarvi un gabinetto per ripostiglio di secchi, scope, ecc.

Sala degli ammalati in camerata. — Dovrà poter ricevere un quantitativo di uomini calcolato in ragione del 2 per 100 dell' effettivo del corpo. Sarà provvista di tavole impermeabili, di panche e di sedie da riposo, di portamantelli, di un armadio per libri e giuochi.

Di massima, questa sala sarà situata in vicinanza, ma al di fuori del fabbricato dell' infermeria. Quando essa vi sia invece annessa, dovrà essere completamente separata dai locali dell' infermeria, ed avere un' entrata speciale. A disposizione degli ammalati in camerata si dovrà pure avere una latrina speciale con rubinetto d' acqua.

2° — *Locali riservati agli ammalati.*

Questi locali sono posti al primo piano. È preferibile di ripartire gli ammalati in piccole camere contenenti al massimo sei letti, per facilitare le disinfezioni quando venga a manifestarsi un caso di malattia infettiva. Questa disposizione permetterà pure di separare facilmente gli individui affetti da febbri, i feriti ed i venerei. Nelle camere, i letti saranno distanti fra loro di 1 metro almeno, e le file di letti saranno separate da un intervallo di 2 m. L' altezza del soffitto sarà di 3,50 m.

Converrà disporre di almeno sei letti d' isolamento, situati ciascuno in una camera speciale, od almeno in un box separato.

Pei sottufficiali sarà destinata una camera apposita con due letti.

La ventilazione e l' illuminazione diurna e notturna delle camere degli ammalati saranno ottenute come nelle camerate della truppa.

Lavabo. — Avrà un rubinetto ed una vaschetta per ogni sei uomini. Vi sarà pure l' impianto necessario per le abluzioni.

Refettorio. — Dovrà poter ricevere la totalità degli ammalati, e servirà da sala di lettura e di riunione. Esso conterrà tavole impermeabili, panche ed armadi per il pane,

le stoviglie, i viveri ed i giuochi. Vi sarà un rubinetto per acqua potabile.

Il refettorio potrà esser collocato al pianterreno, in vicinanza dei locali per il servizio generale. Adiacente ad esso vi sarà un piccolo locale per la lavatura delle stoviglie, con bacinelle, acqua calda ed acqua fredda.

Giardino. — Avrà una veranda o riparo, panche e sedie da riposo.

3° — *Locali riservati agli infermieri.*

Questi locali saranno al piano superiore, sul quale dovranno esservi soffitte non abitabili. Essi conterranno l'alloggio di sei infermieri, composto di uno o due dormitori, di un lavabo a tre bacinelle con impianto per le abluzioni, una camera di pulizia ed una camera per riunione e studio.

Nello stesso piano potranno pure ricavarsi un essiccatoio e locali di disimpegno.

4° — *Locali di disinfezione e locali vari.*

A ridosso del muro che separa il cortile della caserma dal giardino dell'infermeria verrà costruito un piccolo fabbricato per disinfezioni, il quale comprenderà la camera degli oggetti infetti, la stufa e la camera degli oggetti disinfettati. La stufa sarà collocata tra le due camere, le quali non potranno comunicare direttamente tra loro. La camera degli oggetti infetti e quella degli oggetti disinfettati avranno ciascuna due ingressi, aprentisi l'uno sul cortile della caserma, l'altro sul cortile dell'infermeria. La pavimentazione sarà fatta con quadrelli di ceramica.

Le stufe per la disinfezione dovranno poter agire col vapore e col formolo.

A lato del locale per la disinfezione vi sarà la griglia per la distruzione delle spazzature, dei bendaggi usati, e del contenuto delle sputacchiere. Per le infermerie sono da racco-

mandarsi le sputacchiere incombustibili (individuali e collettive).

In una parte del giardino si avrà un piccolo lavatoio coperto, con acqua corrente ed una tettoia per depositi provvisori, con entrata indipendente.

*
**

Compilazione dei progetti.

Ogni proposta relativa all'ubicazione ed alla sistemazione generale di una nuova caserma sarà studiata sul luogo dai due ufficiali generali membri della commissione superiore d'igiene e di epidemiologia militari (generale ispettore tecnico delle caserme, ed ispettore generale medico del servizio sanitario), i quali, dopo aver consultato in caso di bisogno gli ingegneri delle miniere, dei ponti e strade, ed altre personalità civili competenti, sottoporranno i risultati dei loro studi alla commissione suddetta.

Questa, se lo giudicherà utile, potrà far procedere ad uno studio complementare, servendosi dei due membri già citati, ai quali potrà aggiungere uno o più delegati scelti nel suo seno, o fuori di essa, e si pronunzierà in seguito definitivamente con piena conoscenza di causa.

Stabiliti così l'ubicazione e la sistemazione generale della caserma, lo studio del progetto sarà fatto dagli uffici locali del genio, i quali dovranno subito mettersi d'accordo col rappresentante autorizzato del corpo che deve occupare la caserma e con quelli del servizio di sanità e del servizio veterinario (qualora si tratti di una caserma destinata a truppe a cavallo). Il progetto, al quale sarà unito il processo verbale della riunione tenuta coi detti rappresentanti, sarà trasmesso al Ministero, il quale si pronunzierà dopo sentito il parere delle delegazioni dei comitati o delle sezioni tecniche delle armi o dei servizi interessati. La compilazione dei disegni per la costruzione spetterà ai rappresentanti locali del servizio del genio.

FELICE PASETTI
maggiore del genio.

LE TRUPPE DEL GENIO

DURANTE LA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE

ED IL

SERVIZIO TELEGRAFICO E AEROSTATICO

Tutti coloro i quali scrissero, brevemente od a lungo, intorno alla guerra russo-giapponese, richiamarono l'attenzione dei lettori sull'importanza assunta e mantenuta dalle truppe tecniche durante le operazioni, sui notevoli servizi che esse hanno prestato, sulla necessità di aumentarne gli effettivi perchè esse possano soddisfare a tutte le esigenze, e sulla convenienza di assegnare i reparti di alcune specialità, sino dal tempo di pace, alle grandi unità, acciocchè possa stabilirsi fra esse e le truppe delle altre armi un utile affiatamento. Nessuno degli scrittori fu avaro di lodi all'indirizzo delle truppe tecniche. Così ad esempio, mentre lo Schwarte, trattando dell'assedio di Porto Arthur, scrive: « Ciò che compierono la fanteria ed i pionieri durante questa lotta di più mesi fa pensare alle gesta cantate da un'antica poesia eroica... Quasi tutte le fatiche della lotta, da ambo le parti, furono sopportate dalla fanteria e dai pionieri... Ecco entrare in campo, come vera ancora di salvezza, i pionieri ed agire in modo e su una scala così vasta, come da molti anni nessuno lo riteneva più necessario... »; il Giannitrapani, nella sua pregevolissima opera intitolata: *La guerra russo-giapponese*, si esprime così: « ... Queste brevi considerazioni ci sembra lumeggino a sufficienza la parte veramente importante che le truppe del genio hanno avuto nella preparazione e nello svolgimento delle azioni campali, utilizzando con intendimenti tattici l'arte fortifi-

catoria ed impiegando quegli svariati mezzi tecnici che la scienza ha fornito e fatto progredire in questi ultimi anni... ».

La *Rivista di artiglieria e genio* diede sovente notizie riflettenti l'impiego delle truppe tecniche. Oltre quelle, molto numerose, che si trovano qua e là nell'opera del Giannitrapani, credo utile ricordare i dati contenuti nel vol. II, anno 1905, pag. 166, sotto il titolo: *Le truppe del genio nell'esercito giapponese*, e gli altri riguardanti *L'impiego dei palloni nella guerra russo-giapponese* (vol. I, anno 1907, pag. 454).

Tuttavia non mi sembra debba riuscire superflua l'esposizione riassuntiva e completa della quantità e della specie delle truppe del genio che esistevano all'inizio della guerra, e delle unità di queste truppe che furono di mano in mano costituite durante lo svolgimento di essa. Su questo argomento il volume 44° delle *Mitteilungen des Ingenieur-Komitees* (Berlino, 1907) contiene dati interessantissimi, che riassumerò qui di seguito. Basandomi poi sulla persuasione che le specialità dell'arma del genio, delle quali si è mostrato maggiore il bisogno durante la guerra e che « indubbiamente debbono conseguire un aumento in tutti gli eserciti » (Giannitrapani) sono quelle dei telegrafisti e degli areostieri, mi occuperò in ispecial modo del servizio telegrafico ed aerostatico, attingendo largamente alla citata pubblicazione dell'*Ingenieur-Komitee*.

Organizzazione delle truppe del genio presso gli eserciti belligeranti.

Russia.

Zappatori. — Prima dell'inizio della guerra esistevano nel vicereame dell'Estremo Oriente i battaglioni 1° e 2° della Siberia Orientale (1) presso i corpi d'armata siberiani I e II, e la compagnia zappatori autonoma del Kuantung.

(1) Si userà in seguito l'abbreviazione S.O. invece di Siberia Orientale.

La mobilitazione di queste truppe avvenne il 10 febbraio 1904.

Al principio della guerra fu costituito un III corpo d'armata siberiano, di cui faceva parte il 3° battaglione zappatori della S.O. Nel marzo 1904 fu costituito il 4° battaglione zappatori della S.O.

Dopo il passaggio del Jalu da parte dei Giapponesi (maggio 1904), le truppe tecniche vennero così costituite: i battaglioni zappatori 1°, 2° e 3° ebbero ognuno 4 compagnie zappatori, 1 compagnia pontieri e 1 telegrafisti, mentre il 4° battaglione, al quale servì di nucleo la compagnia zappatori della Siberia Occidentale, risultò composta di 2 compagnie zappatori e 1 telegrafisti.

La compagnia zappatori del Kuantung, dopo la battaglia di Nanscian, andò a far parte del presidio della piazza di Porto Arthur.

Le truppe tecniche crebbero gradatamente colla formazione di nuovi corpi d'armata siberiani e coll'arrivo dei corpi d'armata europei; sicchè ne risultarono i battaglioni zappatori siberiani 5° e 6°, composti ognuno di 2 compagnie zappatori e 1 telegrafisti, e ogni corpo d'armata europeo ebbe un battaglione zappatori su 3 compagnie zappatori e 1 telegrafisti.

Si rilevò ben presto che un battaglione zappatori per ogni corpo d'armata non poteva soddisfare a tutto ciò che la guerra di posizione obbligava ad esigere dalle truppe tecniche, sicchè nel febbraio 1905 furono mandati verso il teatro di guerra 5 nuovi battaglioni zappatori, i quali furono ripartiti fra le armate secondo i bisogni del momento.

Pontieri. — Il battaglione pontieri della S.O. su 2 compagnie fu costituito di sana pianta nel maggio del 1904.

Le 3 compagnie pontieri dei battaglioni zappatori 1°, 2° e 3° della S.O. furono staccate soltanto nel novembre 1904 dai rispettivi battaglioni e adoperate a costituire 2 nuovi battaglioni di pontieri. Il 2° battaglione pontieri della S.O. fu costituito dalle compagnie pontieri del 1° e del 2° battaglione

zappatori della S.O.; il 3° battaglione pontieri della S.O. si compose della compagnia pontieri del 3° battaglione zappatori della S.O. e di 1 compagnia del 5° battaglione pontieri di stanza a Kiew. Il battaglione pontieri già esistente fu allora chiamato 1° battaglione pontieri della S.O.

Nella primavera del 1905 giunse sul teatro di guerra anche il 1° battaglione pontieri europeo.

Areostieri. — Al principio della guerra i Russi disponevano sul teatro di guerra della sola compagnia areostieri siberiani. Soltanto il 18 ottobre 1904 giunse in Carbin dall'Europa il 1° battaglione areostieri della S.O. di nuova formazione. La compagnia areostieri siberiani fu trasformata il 3 novembre 1904 nel 2° battaglione areostieri della S.O.

Nel luglio 1905 fu costituito un 3° battaglione areostieri della S.O., il cui nucleo fu formato dal reparto areostieri della regione fortificata di Varsavia.

Telegrafisti. — Ogni battaglione zappatori aveva 1 compagnia telegrafisti.

Durante la guerra furono costituiti reparti autonomi di telegrafisti, i quali furono assegnati direttamente al gran quartier generale. Il 23 giugno 1904 fu formato il 1° battaglione telegrafisti della S.O.; il 21 dicembre il 2° battaglione. Ogni battaglione aveva 4 compagnie.

Contemporaneamente alla costituzione del 2° battaglione telegrafisti della S.O. furono create, esclusivamente pel servizio radiotelegrafico, la 1ª e 2ª compagnia telegrafisti della S.O., e nella primavera del 1905 fu costituita allo stesso scopo una 3ª compagnia telegrafisti. Più tardi queste 3 compagnie ebbero un'altra denominazione: le prime 2 si chiamarono 1ª e 2ª compagnia radiotelegrafisti della S.O. e la 3ª compagnia fu detta 1ª radiotelegrafisti. Quest'ultima non fu avviata verso il teatro di guerra prima della conclusione della pace e fu assegnata alla 1ª brigata zappatori.

Con decreto del 18 maggio 1905 furono disposti la formazione e l'invio nella S.O. di 1, squadrone telegrafisti e di 1 sotnia telegrafisti.

Ferrovieri. — Mentre al principio della guerra si trovavano nell'Asia orientale soltanto 20 compagnie ferroviarie, esse furono portate a 32 verso la fine del 1904. Tali compagnie formavano: la brigata ferroviaria dell'Ussuri, su 2 battaglioni di 4 compagnie; e la brigata ferroviaria del Transamur, su 4 battaglioni di 6 compagnie.

Al principio del 1905 fu mandato verso il teatro di guerra il 3° battaglione ferroviario europeo, e subito dopo fu ordinata la mobilitazione del 3° battaglione ferroviario di complemento.

Il comando supremo dell'esercito mobilitato aveva anche ordinata la costituzione di un battaglione ferroviario campali di esercizio. Non si sa il numero delle compagnie di questo battaglione.

Parchi campali del genio. — Ognuno dei 9 corpi d'armata che si trovavano sul teatro della guerra disponeva di una sezione di parco campale del genio. E precisamente il 5° parco campale del genio fornì 1 sezione, ed i parchi campali 2°, 3°, 4° e 6° fornirono 2 sezioni ciascuno.

Compagnia minatori fluviali. — Presso l'esercito campale della Manciuria trovavasi la compagnia minatori della S.O., la quale appartiene normalmente alle truppe da fortezza e d'assedio.

Formazioni di complemento. — Le formazioni di complemento delle truppe tecniche campali si componevano del battaglione zappatori di complemento della S.O., residente a Carbin, costituito da 4 compagnie zappatori, 2 compagnie telegrafisti e 1 compagnia minatori.

Effettivamente vennero dunque impiegati i seguenti reparti tecnici:

1) Formazioni campali europee:

1 battaglione zappatori e 1 sezione di parco campale del genio per ognuno dei corpi d'armata I, IV, X, XVI, XVII, XIX, V siberiano e VI siberiano;

e, a disposizione del comando supremo o dei comandi di armata:

- il battaglione zappatori dei granatieri;
- i battaglioni zappatori 5°, 8°, 9° e 13°;
- il 1° battaglione pontieri;
- il 3° battaglione ferrovieri;
- il 3° battaglione ferrovieri di complemento;
- 1°, squadrone di telegrafisti ed 1 sotnia di telegrafisti,

questi due ultimi di nuova formazione.

B) Formazioni campali asiatiche:

1 battaglione zappatori della S.O. per ognuno dei corpi d'armata siberiani I, II, III e IV;

la compagnia zappatori del Kuantung a Porto Arthur; e, a disposizione del comando supremo o dei comandi di armata:

- i battaglioni pontieri 1°, 2° e 3° della S.O.;
- i battaglioni telegrafisti 1° e 2° della S.O.;
- le compagnie radiotelegrafisti 1ª e 2ª della S.O.;
- i battaglioni areostieri 1°, 2° e 3° della S.O.;
- la brigata ferrovieri dell'Ussuri su 2 battaglioni;
- la brigata ferrovieri del Transamur su 4 battaglioni;
- il battaglione ferrovieri campali d'esercizio.

Giappone.

Il Giappone aveva non solo le proprie truppe tecniche, già costituite secondo il progetto di mobilitazione, ma creò anche esso nuovi reparti durante la guerra.

Prima dell'inizio delle ostilità le truppe tecniche dell'esercito permanente consistevano in: 13 battaglioni pionieri, 1 battaglione ferrovieri ed 1 battaglione d'istruzione di telegrafisti su 2 compagnie, con 1 sezione d'istruzione di areostieri e 1 stazione di piccioni viaggiatori.

I battaglioni di pionieri e quello di ferrovieri avevano 3 compagnie ciascuno. Oltre a ciò trovavansi 3 compagnie di pionieri nell'isola di Formosa.

Pionieri. — Colle divisioni furono mobilitati anche i corrispondenti battaglioni permanenti di pionieri. Oltre questi battaglioni, già largamente sufficienti, furono costituite ancora 15 compagnie di pionieri di complemento; ogni armata ne ebbe da 1 a 3, e le impiegò come compagnie pionieri di tappa.

I battaglioni di pionieri avevano un reparto treno da ponte col relativo drappello della forza di circa 40 uomini.

Soltanto al principio del 1905 le suddette formazioni di pionieri giunsero completamente sul teatro di guerra della Manciuria, poichè fu solamente dopo la caduta di Porto Arthur che arrivarono sullo Sciaho i battaglioni pionieri 1°, 9°, 7° e 11°, tre compagnie pionieri di complemento e le tre compagnie pionieri permanenti state inviate verso quella piazza al principio di novembre del 1904 dai battaglioni pionieri della guardia, 2° e 12°.

La ripartizione dei battaglioni di pionieri permanenti alla battaglia di Mukden era la seguente:

1ª armata: battagl. pionieri della guardia, 2° e 12°;

2ª armata: battagl. pionieri 4°, 5° e 8°;

3ª armata: battagl. pionieri 1°, 7° e 9°;

4ª armata: battagl. pionieri 6° e 10°;

5ª armata: battagl. pionieri 11°;

riserva generale: battagl. pionieri 3°.

La divisione di riserva, che si trovava presso la 5ª armata, disponeva di 1 battaglione pionieri di complemento su 3 compagnie. Le altre 12 compagnie pionieri di complemento erano ripartite fra le varie armate.

Complessivamente dunque:

13 battaglioni pionieri su 3 compagnie, ossia 39 comp.;

15 compagnie pionieri di complemento;

cioè: 54 compagnie pionieri.

Il completamento delle compagnie pionieri sul teatro delle operazioni avvenne mediante le 13 compagnie pionieri di surrogazione, provenienti dalla patria, e le 3 compagnie pionieri di Formosa, le quali già prima della battaglia di Mukden furono mandate in Manciuria per colmare le lacune

prodotte dalla guerra, lasciando in patria o nell'isola soltanto gli stati maggiori.

La formazione di nuove divisioni nel corso della guerra esigeva naturalmente l'assegnazione delle corrispondenti unità di pionieri. Alla fine della guerra l'esercito giapponese constava di 17 divisioni permanenti e 2 di riserva. I pionieri furono aumentati di 4 battaglioni su 3 compagnie e di 5 compagnie di complemento; ossia di altre 17 compagnie.

Sicchè in tutto si ebbero, alla fine della guerra, 71 compagnie pionieri.

Areostieri. — Non ve n'erano presso le truppe campali.

Telegrafisti. — I battaglioni di pionieri fornirono all'atto della mobilitazione gli stati maggiori per i reparti di telegrafisti. Ogni divisione permanente disponeva di 1 sezione di telegrafisti da campo e, oltre a ciò, ogni armata aveva 1 sezione di telegrafisti di tappa.

In seguito alla costituzione di nuove divisioni crebbe la forza delle truppe telegrafiche, in modo che alla fine della guerra si avevano 17 sezioni telegrafisti da campo e 5 sezioni telegrafisti di tappa.

Ferrovieri. — Si trovavano sul teatro delle operazioni:

il battaglione ferrovieri su 3 compagnie;

2 sezioni speciali di ferrovieri da campo (per costruzione di ferrovie ridotte, sino nell'interno delle posizioni campali);

l'amministrazione ferroviaria per l'esercito della Man-ciuria.

* * *

Facendo un confronto fra gli effettivi delle truppe tecniche dei belligeranti, abbiamo:

RUSSIA.	GIAPPONE.
55 compagnie zappatori;	71 compagnie pionieri;
8 compagnie pontieri;	
28 e $\frac{1}{2}$ compagnie telegrafisti;	22 sezioni telegrafisti;
6 compagnie areostieri;	
50 compagnie ferrovieri;	5 compagnie o sezioni ferrovieri.
9 sezioni di parco camp. del genio.	

Da quanto è stato finora esposto risulta che i Russi, al principio della guerra, avevano compagnie zappatori, pontieri e telegrafisti nei battaglioni pionieri 1°, 2° e 3° della S.O., e che gli avvenimenti guerreschi li costrinsero presto a rendere autonome dai battaglioni le compagnie pontieri. Le compagnie pionieri giapponesi erano invece tutte di formazione omogenea e tutte istruite pel servizio degli zappatori, dei pontieri e dei telegrafisti. Per quest'ultimo servizio, all'atto della mobilitazione, furono costituiti speciali reparti, previsti sino dal tempo di pace, prendendone gli elementi dalle compagnie.

I ferrovieri esistevano da ambo le parti, sino dal tempo di pace, come reparti autonomi.

Sembra che tutti gli zappatori russi ed i pionieri giapponesi conoscessero il servizio dei minatori.

Servizio telegrafico.

a) Telegrafia elettrica e telefonia.

RUSSIA. — Il primo riparto autonomo di telegrafisti, addetto al comando supremo, fu costituito alla fine di giugno del 1904 colla denominazione di 1° battaglione telegrafisti della S.O.; soltanto alla fine di dicembre dello stesso anno avvenne la costituzione del 2° battaglione. Entrambi i battaglioni avevano i difetti di simili formazioni improvvisate, e specialmente quello di essere costituiti da personale poco pratico del materiale di cui disponeva.

Le compagnie telegrafisti, appartenenti ai battaglioni zappatori assegnati ai corpi d'armata, rispondevano male anch'esse alle esigenze del servizio. Nella compagnia telegrafisti del 2° battaglione zappatori della S.O. vi erano p. es. soltanto 50 uomini che sapessero leggere e scrivere bene, sicchè, per il funzionamento delle 10 o 12 stazioni, talvolta persino 18, che furono impiantate, dovettero spesso es-

sere impiegati anche militari che sapevano leggere e scrivere poco o nulla.

Sul campo di battaglia furono in generale collegati telegraficamente o telefonicamente fra loro soltanto le maggiori unità tattiche. La comunicazione degli ordini ai reparti di truppa minori e il collegamento reciproco fra questi ultimi avvenne o acusticamente mediante corni da segnale e tamburi, o otticamente mediante bandiere e lanterne, ovvero mediante staffette a cavallo e ciclisti. L'esperienza acquistata nel corso della guerra dimostrò però che, durante il combattimento, il miglior mezzo per la trasmissione degli ordini e delle notizie è il telefono, giacchè l'impiego dei segnali acustici è limitato alle piccole distanze, e la corrispondenza con i segnali ottici spesso non è nè abbastanza rapida nè sufficientemente sicura. Presso i Russi però nessuna delle tre armi combattenti aveva portato in campagna materiale telefonico, sicchè, allorquando si manifestò la necessità del collegamento telefonico, furono moltissime le richieste del materiale occorrente. L'amministrazione superiore del genio mandò allora alle truppe telefoni da avamposti con soli 500 m di filo, i quali naturalmente erano assolutamente inadeguati al bisogno, ond'è che i vari corpi di truppa si videro costretti a procurarsi con mezzi propri apparati microtelefonici della migliore specie.

Oltre a ciò si rilevò anche molto presto che il materiale di dotazione delle compagnie telegrafisti non era rispondente allo scopo, sicchè si trasformarono i reparti designati per gli stendimenti pesanti in reparti con materiale leggero someggiato.

Nelle linee a filo rivestito si faceva, in generale, appoggiare il filo sul terreno; soltanto nell'attraversare solchi profondi o all'incrocio con altre linee si interrava il filo per brevi tratti nel suolo.

GIAPPONE. — Contrariamente a ciò che abbiamo visto pei Russi, il telegrafo e il telefono ebbero presso i Giapponesi largo impiego sin dal principio della guerra. A motivo della opportuna organizzazione, le divisioni erano sino dal

tempo di pace in grado di servirsi convenientemente di questi importanti mezzi di collegamento.

Nella marcia di avvicinamento la sezione di telegrafisti da campo addetta ad ogni divisione provvedeva dapprima al collegamento telegrafico del Q.G. della divisione col comando dell'armata e quindi, se vi era tempo a sufficienza, stendeva una linea telefonica accanto alla telegrafica. Oltre a ciò la sezione telegrafisti da campo collegava telefonicamente il Q. G. della divisione con entrambi i comandi di brigata e col comando di artiglieria, e quest'ultimo comando coi punti dei dintorni principalmente atti a servire come osservatori. Per la rapida attuazione di questi ultimi collegamenti giovò moltissimo il materiale leggero, di cui disponevano le divisioni.

Il collegamento telegrafico dei comandi di armata col gran quartiere generale e colle armate laterali fu eseguito a cura delle sezioni telegrafisti di tappa delle armate. Nella marcia di avvicinamento queste sezioni avevano il compito di trasformare al più presto in semipermanenti le linee temporanee stese dalle sezioni telegrafisti da campo, per poter rendere libero e mandare avanti il materiale campale per il successivo impiego. Quantunque le divisioni, dopo la costruzione dei soliti collegamenti, disponessero ancora di rilevante provvista di materiale, pure si rilevò talvolta, a motivo della rapidità delle operazioni, qualche deficienza, giacchè le sezioni telegrafisti di tappa non potevano lavorare così alla svelta da rendere subito disponibile il materiale campale.

La costruzione delle linee telegrafiche incontrò difficoltà gravi a motivo del freddo intenso, specialmente durante e subito dopo la battaglia di Mukden, allorchè, essendo il suolo gelato, lo stendimento richiese, in media, più di un'ora per chilometro. Siccome i pali non potevano essere sufficientemente conficcati nel terreno, si dovettero proteggere dalle frequenti bufere, assicurandoli mediante mucchi di pietre. La lunga durata del lavoro per lo stendimento delle linee telegrafiche non esercitò però alcun influsso nocivo presso Mukden, a motivo della lentezza delle operazioni.

Nonostante l'abbondante quantità di materiale telegrafico assegnato all'esercito giapponese, le truppe si provvidero per conto proprio, mediante i fondi risparmiati in altro modo, di numeroso e vario materiale telefonico, che trovò impiego nel servizio di avamposti e durante il combattimento. I battaglioni di fanteria erano in parte provvisti sino dal tempo di pace di apparati telefonici portatili con circa 5 km di filo, i quali erano serviti da 1 sottufficiale e 4 uomini di truppa.

Per le linee fu impiegato in generale più filo scoperto che filo rivestito. Il filo rivestito è giudicato dai Giapponesi poco favorevolmente, perchè esso viene frequentemente spezzato dalle truppe e dai carri che vi passano sopra, perchè la sede dei guasti si trova difficilmente e perchè il suo trasporto richiede spazio doppio di quello occorrente pel filo scoperto. Quando i pali di bambù, portati dalle truppe, vennero a mancare, se ne costruirono sul posto con materiale di circostanza.

L'abbondanza e il buon funzionamento dei collegamenti telefonici permisero al gran quartiere generale di dirigere i combattimenti rimanendo a rilevante distanza dal campo di battaglia. Presso tutto l'esercito si manifestò un accordo completo per lo sfruttamento di questo importante mezzo di collegamento.

Come esempio del rendimento e della attività delle truppe telegrafiche valgano i seguenti dati sulle linee stese e ripiegate dalle sezioni telegrafisti della 1ª armata. Dallo sbarco in Corea sino al 20 marzo 1905:

la sezione telegrafisti da campo della divisione della guardia stese 960 km di linea e ne ripiegò 200 km;

la sezione telegrafisti da campo della 2ª divisione ne stese 1034 km, e ne ripiegò 258 km;

la sezione telegrafisti da campo della 12ª divisione ne stese 920 km, e ne ripiegò 300;

la sezione telegrafisti di tappa (sino alla fine di marzo) ne stese 2610 km, e ne ripiegò 1727 km.

b) Radiotelegrafia.

RUSSIA. — Ogni compagnia radiotelegrafisti si divideva in due sezioni, ciascuna delle quali aveva 3 stazioni radiotelegrafiche (sistema Marconi).

La forza della compagnia, in tempo di pace, era di 12 ufficiali, 208 uomini di truppa (di cui 187 combattenti), 22 cavalli, 194 carri; in guerra era di 12 ufficiali, 426 uomini di truppa (di cui 187 combattenti), 270 cavalli e 194 carri.

Il traino era fatto, sul teatro di guerra, con carri a 2 ruote. Il treno tecnico di una compagnia comprendeva 128 carri: quello di una sezione 62; quello di una stazione 14. I carri erano denominati: carri-stazione, da antenna, da accumulatori, di ricevimento, carri-macchina, carri per far terra. Questi ultimi portavano reti di filo di rame, le quali, nell'impianto delle stazioni, venivano distese sul terreno intorno al carro di ricevimento. Le antenne erano di bambù e si componevano di varie parti, le quali avevano alle estremità un avvolgimento di filo metallico; venivano trasportati anche speciali recipienti per benzina.

Delle 3 compagnie radiotelegrafisti, trovarono impiego sul teatro di guerra soltanto la 1^a e 2^a compagnia radiotelegrafisti della S.O., mentre la 1^a compagnia radiotelegrafisti, costituita più tardi, non fu mandata nell'Estremo Oriente.

La 1^a delle ora dette compagnie giunse alla metà di giugno sul teatro della guerra, ed ebbe l'incarico di collegare il comando della 2^a armata colla brigata di cavalleria del generale Misteçenko, che era all'estrema ala destra. Furono subito impiantate alcune stazioni, ma non ostante la breve distanza il telegrafo funzionò molto male. I comandanti superiori rinunciarono perciò completamente a servirsi della radiotelegrafia, e nell'esercito questo sistema di telegrafia, anzichè *senza filo*, fu chiamato *senza utilità*.

La ragione principale dell'iniziale mancato funzionamento del telegrafo senza filo deve ricercarsi nel fatto che la

truppa era giunta sul teatro di guerra quasi completamente senza istruzione. Oltre a ciò disturbarono il funzionamento i temporali, specialmente frequenti in quella stagione. L'intero attrezzamento, non ostante fosse caricato su carri a 2 ruote, era troppo pesante per poter seguire ovunque i reparti di cavalleria, e, infine, le varie stazioni in funzione si disturbavano reciprocamente. Si cercò perciò al principio di stabilire per ogni stazione radiotelegrafica alcune ore della giornata per la trasmissione dei telegrammi. Ma così la corrispondenza venne molto intralciata. Si passò quindi all'organizzazione di gruppi; ossia più stazioni vennero raggruppate e, in ogni gruppo, una stazione fu designata come principale. Questa stazione stabiliva nel proprio gruppo l'ordine di trasmissione ed inoltro dei telegrammi, secondo la loro importanza.

In seguito al continuo esercizio migliorò molto l'istruzione del personale e, alla fine di luglio, le alte autorità militari ricominciarono a servirsi di questo mezzo di collegamento. Durante una ricognizione dei Giapponesi contro il corpo del generale Grekov, avvenuta appunto in quel tempo, il generale Missetenko, per chiarire la situazione del momento, dovette fare uso della radiotelegrafia, giacchè la linea telegrafica ordinaria era interrotta. Egli ottenne risposta alle proprie domande entro 20 minuti, e da quel momento rinacque la fiducia nella telegrafia senza fili.

I telegrammi furono ricevuti coll'apparato scrivente sino a 70 km di distanza, col ricevitore ad udito sino a distanze notevolmente superiori. La rapidità di corrispondenza crebbe sino a diventare quadrupla di quella ottenuta nei primi giorni. Durante gli spostamenti che furono eseguiti a pace conclusa per portare le truppe nei quartieri d'inverno, le compagnie radiotelegrafisti raggiunsero anche una discreta rapidità nell'impiantare le stazioni e nel toglierle, impiegando rispettivamente da 30 a 25 minuti, e 15 minuti.

Il fatto che tanto i Russi quanto i Giapponesi usavano lo stesso sistema di radiotelegrafia deve avere originato il disturbo della corrispondenza russa per opera dei Giapponesi.

Perciò si era progettato di impiantare due linee di stazioni, la anteriore per proteggere la propria e disturbare la corrispondenza dei Giapponesi, e la posteriore per la trasmissione delle notizie. Però non si giunse all'esecuzione di questo piano.

GIAPPONE. — L'esercito campale giapponese non disponeva di materiale radiotelegrafico. Il perturbamento della corrispondenza russa deve quindi probabilmente essere stato prodotto dalle stazioni radiotelegrafiche fisse impiantate in Corea.

c) Telegrafia ottica.

RUSSIA. — Dopochè in Russia si erano fatte per vari anni esperienze per l'adozione di un mezzo acconcio di corrispondenza ottica, si venne alla conclusione di usare bandiere da segnalazione, le quali già da lungo tempo erano state sperimentate ed in parte anche adottate da altri Stati. Ciò non ostante, al principio della guerra troviamo l'esercito russo senza questo mezzo di corrispondenza. I buoni risultati che i Giapponesi ottenevano dall'impiego su larga scala di bandiere e lanterne spinsero finalmente nell'autunno del 1904 il comandante supremo dell'esercito russo ad emanare disposizioni per il servizio delle segnalazioni, il quale, del resto, era già in parte stato introdotto, sebbene in modesta misura, nell'esercito di Manciuria.

In un decreto venne stabilito che ogni compagnia, squadrone, sotnia e batteria dovesse avere almeno 4 uomini di truppa, di qualsiasi grado, bene istruiti in questo servizio di corrispondenza, e che inoltre tutti gli ufficiali e le truppe dei comandi di cacciatori dovessero conoscere la segnalazione ottica.

I corpi impiegarono sul teatro di guerra quasi esclusivamente bandiere rosse. Il sistema di segnalazione corrispondeva quasi esattamente a quello tedesco. Per le segna-

lazioni di notte furono usate in parte, nell'estate 1905, lanterne ad acetilene.

Siccome soltanto nella primavera del 1905 fu possibile un impiego piuttosto esteso di segnalazioni con bandiere, giacchè prima non si aveva un sufficiente numero di militari abbastanza istruiti, è chiaro che questo ramo del servizio delle comunicazioni non poteva dare splendidi risultati.

Gli eliografi furono impiegati dalle compagnie telegrafisti dei battaglioni, come complemento della rete telegrafica e telefonica. I quadrupedi, rimasti esuberanti all'atto della trasformazione in reparti di telegrafia volante dei reparti per stendimenti pesanti delle compagnie telegrafisti dei battaglioni zappatori, furono in parte impiegati per il trasporto degli eliografi. Troviamo gli eliografi già nelle prime posizioni dei Russi. Presso Tachiciao le 4 stazioni impiantate distavano circa 4 km l'una dall'altra. Nè qui, nè in seguito nelle posizioni presso Liaociang e Mukden si ebbe un esteso sfruttamento di questo mezzo di corrispondenza, sebbene il suo impiego fosse possibile su larga scala e quantunque, al principio, il deficiente servizio telegrafico imponesse in certo modo di cercare e trovare un buon mezzo sussidiario di comunicazione.

Nelle posizioni sullo Sciaho, tra le singole stazioni eliografiche vi erano distanze di 7500 m. Sembra che qui l'eliografo abbia dato un rendimento soddisfacente.

Nell'ultima posizione dei Russi presso Sipinkai, l'eliografo fu adoperato nel collegamento del corpo principale coll'avanguardia e coi corpi laterali.

Il limitato sfruttamento dell'eliografo viene attribuito da parte russa alla mancanza di conoscenza del suo impiego da parte dei condottieri, alla mancanza di una direzione unica del servizio eliografico e, specialmente, all'assenza di piccoli reparti di segnalatori (per esempio di reparti di segnalatori nei reggimenti).

Nei reggimenti di una divisione furono fatti esperimenti con sezioni di segnalatori (40 uomini con telefoni ed eliografi), ma si rilevò che i telefoni ed il filo telegrafico vo-

lante a poco a poco andavano perduti per una metà circa, e la truppa mostrò molta incapacità nell'uso dell'eliografo.

Sembra che i Russi abbiano fatto frequente uso di fanali sulle alture e sulle posizioni occupate, però non pare che tale impiego abbia prodotto frutti utili e rilevanti.

GIAPPONE. — Già circa 6 mesi prima della dichiarazione di guerra i Giapponesi avevano istruito nelle segnalazioni molti Cinesi di numerose regioni della Corea e della Manciuria. Gli istruttori comandati espressamente a questo scopo erano vestiti alla cinese. Di giorno e col sole si facevano esperimenti con specchi; se il cielo era coperto si usavano bandiere, e di notte si ricorreva alle lanterne. I segnalatori furono pagati molto bene dai Giapponesi.

Sembra poi che i Giapponesi si siano serviti con buoni risultati di questi segnalatori cinesi soltanto presso Tachiciao. Presso Haiceng questi Cinesi segnarono anche, mediante specchi a mano e segnali prestabiliti, i tiri lunghi e quelli corti. Più tardi i Giapponesi impiegarono meno questi uomini; una parte di essi fu anche presa prigioniera e punita dai Russi; altri fuggirono per paura.

Tutte le truppe fecero notevole impiego di bandiere da segnalazione sino dal principio della guerra. Sembra che abbia dato risultati molto buoni l'impiego sperimentato presso Fenghuangceng di una grande bandiera da segnalazione, visibile a rilevante distanza, invece delle solite coppie di bandierine.

Durante i frequenti combattimenti notturni della fine del 1904, i Giapponesi usarono per la segnalazione, oltre le lanterne, anche palloncini di carta pieni di aria riscaldata. Ai palloncini erano unite lampadine di vari colori, le quali avevano significati convenzionali.

Si fecero segnalazioni anche valendosi di areostati a forma di cervi volanti (*Drachenballon*), muniti di lanterne bianche e rosse.

Non furono impiegati eliografi. Furono però impiegati di notte fuochi artificiali e lanterne di vari colori.

d) Telegrafisti montati.

RUSSIA. — Già nell'autunno del 1904 l'ispettore del genio della 1^a armata cercò di dimostrare, mediante un rapporto diretto al generale Lenievic, comandante dell'armata, l'assoluta necessità di reparti di telegrafisti a cavallo. Proposte analoghe fece l'ispettore generale del genio al generale Kuropatkin, allora comandante supremo. Nessuna delle proposte fu però attuata.

Soltanto con decreto del 18 maggio 1905 fu, come si disse, ordinata la costituzione di un mezzo squadrone e di una sotnia di telegrafisti per l'Asia orientale, per avere un sicuro collegamento fra il comandante supremo ed i comandanti delle armate. Uno dei due reparti aveva il materiale telegrafico su carri, l'altro l'aveva someggiato.

Queste truppe telegrafiche montate dovevano entrare in azione durante la marcia ed il combattimento, allorchè le rimanenti truppe della stessa specialità, a motivo della lentezza del loro lavoro e della difficoltà di stendimento delle linee fuori delle strade, non sarebbero state in grado di impiantare in tempo un collegamento telegrafico, telefonico o mediante segnali.

Il mezzo squadrone e la sotnia avevano ciascuno tanto materiale da poter stendere una linea volante di 25,5 *km* di lunghezza; adoperando il materiale di riserva, si poteva giungere sino a 30 *km*. Contemporaneamente ciascuna delle due unità poteva servire 4 stazioni telegrafiche e 8 telefoniche (se adoperava per queste ultime un filo leggero come sussidiario), e oltre a ciò poteva impiantare 4 stazioni di segnalazione ottica.

Il mezzo squadrone e la sotnia di telegrafisti erano divisi in 2 plotoni. Fu riconosciuto opportuno assegnare a ciascuna delle unità un plotone di cavalleria per l'immediata protezione dei lavoratori e per l'esplorazione.

I telegrafisti montati dovevano essere assegnati al quartier generale del comando supremo od ai comandi d'armata.

Il loro comandante doveva dipendere direttamente dal quartiermastro generale dell'esercito. Nessuno all'infuori dei superiori immediati era autorizzato a dare istruzioni od ordini a questi reparti di telegrafisti.

Se, a motivo della grande distanza fra le colonne, il filo non era sufficiente per il collegamento, la corrispondenza doveva venire completata coll'invio delle notizie mediante staffette prese dal plotone di scorta.

La celerità media dello stendimento era calcolata da 7,5 a 8,5 *km* all'ora. In circostanze favorevoli pare che tale celerità dovesse giungere sino a 10,5-13 *km* e, per brevi tratti, sino a 21 *km* all'ora.

Sembra che queste truppe telegrafiche montate non siano state effettivamente impiegate durante i combattimenti, perchè nel frattempo venne conclusa la pace.

GIAPPONE. — I Giapponesi non avevano truppe tecniche montate.

e) Considerazioni.

Sebbene i Russi nella campagna del 1877-78 avessero riconosciuto la possibilità dell'impiego tattico del telegrafo, e avessero visto quanto poco istruiti nell'uso di questo mezzo di corrispondenza fossero ufficiali e truppa, quanto deficiente fosse l'organizzazione del proprio servizio telegrafico militare e quanto scarso fosse il proprio materiale, pure, dopo 26 anni, essi si trovarono in Manciuria nuovamente con un servizio telegrafico militare non adeguato al bisogno. Durante la guerra, però, essi cercarono di rimediare alle deficienze e manchevolezze, e finirono coll'ottenere buoni risultati in questo ramo di servizio.

L'amministrazione militare russa aveva, a dir vero, progettato molto tempo prima della guerra l'assegnazione dei telefoni alle truppe, ma non era giunta a nessuna disposizione esecutiva, forse per ragioni economiche, forse anche

per la difficoltà di trovare un materiale che rispondesse a tutte le esigenze della guerra campale.

Sono degni di essere rilevati gli sforzi fatti da tutti i reparti di truppa russi per fornirsi di materiali e di collegamenti telefonici, giacchè ciò prova che essi si accorsero presto della insufficienza dei mezzi sino allora usati per la trasmissione delle notizie, ossia dei ciclisti, delle staffette e delle segnalazioni acustiche.

Le segnalazioni ottiche in generale, specialmente presso i Giapponesi, diedero discreti risultati. Tuttavia è evidente che nessuno dei sistemi adottati può nemmeno lontanamente surrogare, prima e durante il combattimento, una comunicazione telefonica duratura fra i diversi comandi ed i reparti di truppa: basterebbe lo studio anche solo sommario della condotta dei combattimenti e delle battaglie, sia da parte dei Russi che da quella dei Giapponesi, per convincersene.

Dal lato dei Giapponesi l'intero servizio della trasmissione delle notizie era preparato minutamente e fu convenientemente adoperato e sfruttato; essi però non fecero, come s'è detto, alcun uso di radiotelegrafia e di eliografi nella guerra campale, sicchè non è possibile trarre deduzioni circa l'impiego di questi materiali. La radiotelegrafia russa però, dopo superate le difficoltà naturali all'inizio del suo impiego, fece buona prova.

Si può prevedere che l'impiego degli eliografi andrà di mano in mano scemando coll'estendersi dell'uso dei telegrafi e dei telefoni da campo. Come surrogato di questi ultimi apparati, l'eliografo può però avere valore e importanza anche nel combattimento, quando si tratti di piccole distanze e di forme particolari di terreno, per esempio pel collegamento di reparti che combattono l'uno accanto all'altro. Presso Tiurencien e Liaoiang, per esempio, alcuni reparti combattenti retrocedettero senza che le truppe amiche e laterali ne fossero informate, e ciò si sarebbe facilmente evitato, se si fossero avuti collegamenti ottici sulla linea di combattimento o dietro di essa.

L'organizzazione ed il progettato impiego delle truppe telegrafiche montate sembrano rispondenti allo scopo. Pechato che esse non abbiano potuto effettuare il serio e decisivo esperimento sul teatro delle operazioni.

Servizio areostatico.

RUSSIA. — I reparti di areostieri che si trovavano sul teatro di guerra della Manciuria erano le prime formazioni areostatiche campali russe. Fino allora non vi erano stati che reparti areostatici da fortezza.

La compagnia areostieri della Siberia giunse a Liaoiang dall'Europa al principio di luglio del 1904. Alla fine di luglio la compagnia marciò insieme col X corpo d'armata su Kuadsiatsi, a 40 km a sud-est di Liaoiang. Non ostante il pessimo stato delle strade, il trasporto del materiale da fortezza con cui era equipaggiata la compagnia, e che era caricato su 76 carri, riuscì. Il gas fu preparato sul posto mediante ferro e acido solforico, e poco dopo l'arrivo presso Kuadsiatsi si poterono cominciare le osservazioni. La distanza del pallone dal nemico non superava i 5 km. Dal pallone potevano essere visti i reparti di sicurezza dei Giapponesi, le loro opere di terra, le loro batterie ed anche i singoli uomini.

In questa località il pallone funzionò per poco tempo, giacchè la compagnia dovette essere ritirata presso Liaoiang, per essere poi nuovamente spinta avanti verso Haiceng. All'arrivo della compagnia presso Liaoiang giunse però la notizia della ritirata dei Russi, e allora la compagnia passò a disposizione dell'ispettore del genio dell'esercito di Manciuria.

Il 23 agosto fu organizzata una stazione areostatica di osservazione presso Liaoiang, fra i forti n. 2 e n. 3. Il 31 agosto il pallone fu di molta utilità ai Russi, giacchè mediante esso si scoprì in tempo la minaccia d'aggiramento dell'ala destra russa.

Nello stesso giorno il pallone fu preso di mira dall'artiglieria nemica, che si era portata inosservata nei campi di gaolian. La distanza doveva essere conosciuta esattamente dai Giapponesi, poichè il primo proietto scoppiò vicinissimo alla navicella. Però furono sparati 10 colpi senza che nemmeno una scheggia danneggiasse il pallone. Nel giorno seguente fu aperto il fuoco contro il pallone con artiglieria d'assedio, ma anche questa volta senza risultato. Nella notte dal 2 al 3 settembre, subito dopo la ritirata generale su Mukden, la compagnia areostieri si ritirò anch'essa e giunse il 6 settembre a Mukden.

In settembre il pallone fu innalzato presso Uliotsi (2', *km* a sud-ovest di Mukden) e nelle vicinanze dei forti.

Nell'ottobre la compagnia areostieri siberiani prese parte all'avanzata generale dei Russi, e marciò all'avanguardia del X corpo d'armata su Sciahopu, dove essa fece delle osservazioni. La compagnia si inoltrò anzi sino a Hunboascian (4 *km* a nord-est di Sciliho) e determinò l'ubicazione delle batterie giapponesi. Le osservazioni furono comunicate dal pallone mediante l'eliografo. La compagnia areostieri fu però presto costretta dal fuoco nemico a retrocedere di nuovo verso nord su Sciahopu, e anche più indietro sino a Baitapu (10 *km* a nord di Sciahopu).

Per effetto di un decreto del 3 novembre 1904, la compagnia areostieri siberiani fu trasformata in battaglione, che assunse la denominazione di 2° battaglione areostieri della S.O., giacchè poco prima era stato costituito il 1° battaglione. Ambo i battaglioni ebbero un materiale areostatico leggero e adatto alle operazioni campali. Colla produzione del gas mediante l'idrato caustico di soda e l'alluminio, si ottenne un notevole risparmio di peso, sicchè il 1° scaglione per una sola ascensione constava di 26 carri. Il rimanente carreggio seguiva come 2° scaglione.

Il 4 febbraio partì da Varsavia il 1° battaglione areostieri della S. O. e giunse in Carbin il 18 ottobre. Qui si fece una sosta di alcune settimane per la prima indispensabile istruzione della truppa, giacchè soltanto una piccola parte del

personale conosceva il servizio degli areostieri in generale e il materiale del battaglione in particolare.

Il battaglione giunse a Mukden il 9 dicembre 1904 e occupò alcune capanne di terra, costruite espressamente nelle vicinanze della stazione. Si continuò in questa località l'istruzione pratica della truppa nell'impiego e nel maneggio del pallone e degli apparati di segnalazione.

Fu stabilito un metodo speciale di segnalazione dal pallone verso località situate a distanze variabilissime, e sembra che esso abbia dato risultati molto soddisfacenti.

Il 5 gennaio 1905 la 2ª compagnia del battaglione cominciò ad essere impiegata presso la 2ª armata, e l'8 gennaio 1905 la 1ª compagnia presso la 3ª armata.

Fino al febbraio del 1905 le due compagnie continuarono le osservazioni e ricognizioni delle posizioni dei Giapponesi che erano di fronte alle armate 2ª e 3ª. Spesso fu notato dagli areostieri, che erano nel pallone, come i Giapponesi aumentassero continuamente il numero delle trincee per tiratori e rafforzassero in generale le proprie posizioni, sicchè le informazioni che si avevano in precedenza poterono essere presto completate. Così pure poté essere fotografato dal pallone il villaggio di Sandepu e l'intera regione attorno ad esso, terreno che non corrispondeva affatto alle indicazioni delle carte.

I lavori erano molto difficili a motivo del freddo intenso. I Giapponesi spinsero spesso dei cannoni nelle posizioni avanzate per battere i palloni, e talvolta produssero colonne di fumo per coprire e nascondere alla vista le proprie posizioni, come per esempio presso Sandepu.

I palloni furono adoperati non solo per la ricognizione delle posizioni, ma anche per la condotta del fuoco d'artiglieria.

I palloni del 1º battaglione areostieri della S.O. furono cannoneggiati nove volte. Una volta un pallone fu colpito da 3 pallette di shrapnel; due l'attraversarono, una rimase nell'involucro; si scoprirono i fori soltanto dopo 3 giorni in seguito allo sgonfiamento del pallone. In questa circostanza

però il pallone fu colpito per l'errore commesso da chi ne dirigeva la manovra, giacché questi ritenne che esso si trovasse fuori portata di tiro e lo fece abbassare troppo presto; a grande altezza il pallone era completamente al sicuro dal tiro a shrapnel. Anche la truppa ed il parco offrivano soltanto un piccolo bersaglio.

Il 3° battaglione areostieri della S.O., che fu costituito mediante il reparto areostieri da fortezza di Varsavia, giunse soltanto nell'agosto del 1905 sul teatro di guerra, ossia troppo tardi per trovare impiego nelle operazioni della guerra.

GIAPPONE. — Sebbene i Giapponesi avessero un reparto di areostieri, pure essi non fecero alcun uso di palloni nella guerra campale.

Considerazioni. — I Russi avevano nel proprio equipaggiamento tanto il pallone sferico di seta sistema francese, quanto il *Drachenballon* tedesco. Il grosso *Drachenballon* della capacità di 750 m³ sembra non abbia fatto buona prova.

I Russi danno di ciò i seguenti motivi:

1° la sua grossezza richiede, a motivo della forte tensione del cavo, un argano molto potente, e quest'argano, date le condizioni delle strade della Manciuria, non si può spostare abbastanza rapidamente, se il fuoco nemico contro il pallone obbliga a cambiare stazione;

2° la stoffa dell'involucro del pallone non resiste a temperature inferiori ai 10° centigradi;

3° il pallone può essere gonfiato soltanto immediatamente prima dell'ascensione, e perciò è indispensabile trasportare i recipienti del gas già pieni.

I Russi prepararono il gas sempre sul posto, e non prima. La preparazione più conveniente del gas è quella mediante idrato caustico di soda e alluminio, e, su un teatro di guerra come la Manciuria, è preferibile al trasporto del gas già preparato.

Fra i *Drachenballon* sembra che abbia dato buon rendimento un piccolo pallone da segnalazione. I segnali pote-

vano distinguersi a occhio nudo sino a 6 km, e mediante cannocchiale sino a 12 km.

All'inizio nessuno sperava di poter trarre profitto dagli areostati, ma più tardi tutti dovettero rimanere convinti degli splendidi risultati delle osservazioni. I compiti più importanti, ossia ricognizione delle fortificazioni nemiche, completamento delle carte, riconoscimento degli spostamenti delle truppe ed osservazioni del tiro d'artiglieria furono affidati agli areostati. Tuttavia avvenne talvolta che truppe, poste in vicinanza delle stazioni areostatiche, si lagnassero di non aver avuto nessuna oppure soltanto scarsissime notizie sulla situazione del nemico.

Secondo le *Mitteilungen des Ingenieur-Komitees*, il pallone avrebbe potuto rendere molto di più se fosse stato impiegato in modo più conforme allo scopo. Nella guerra campale il trasporto del pesante materiale per il gonfiamento dell'areostato può spesso incontrare notevoli difficoltà; ma nella guerra di posizione dei Russi queste difficoltà sparivano, ed è quindi strano che non si siano ottenuti risultati migliori. Il difetto principale fu certamente quello che il pallone si tenne sempre a distanze tali che diminuivano la possibilità di fare buone osservazioni e talvolta le impedivano addirittura. Nocque alla bontà delle osservazioni il tempo in generale sfavorevole, giacchè l'atmosfera permanentemente poco trasparente permetteva le osservazioni della navicella solo sino a 6-8 km. Fu detto che, in condizioni favorevoli, furono fatte osservazioni sino a 15 km di distanza e che sulla neve si potevano distinguere singoli soldati sino a 6 km, ma queste non possono essere state che pure e semplici eccezioni.

Per ciò che riguarda l'osservazione del tiro d'artiglieria non può trattarsi che del tiro a granata, poichè è molto difficile osservare dal pallone il tiro a shrapnel. Siccome però i cannoni russi da campagna non avevano granate, l'osservazione dai palloni non poté utilizzarsi che per le bocche da fuoco pesanti.

È notevole il poco danno che soffrirono gli areostati russi per effetto del fuoco nemico; anche il pallone stato colpito

da tre pallette di shrapnel, come abbiamo detto, rimase ancora in azione per intere giornate.

* * *

In conclusione si può dire che l'organizzazione dei servizi telegrafico ed areostatico, presi nel loro complesso, era manchevole o deficiente presso entrambi gli eserciti, giacchè i Giapponesi, mentre avevano provveduto abbastanza bene alla telegrafia elettrica ed ottica e alla telefonia, trascurarono di servirsi nella guerra campale della radiotelegrafia e degli aerostati, i quali mezzi avrebbero potuto essere di molta utilità; ed i Russi, che trassero un certo vantaggio dall'impiego di questi ultimi mezzi, non erano bene preparati per nessuno dei vari rami dei due importanti servizi di cui ci siamo occupati, e non poterono quindi ottenere buoni frutti da alcuno di essi. Non v'è alcun dubbio che l'esperienza della guerra russo-giapponese gioverà non solo agli eserciti che l'hanno combattuta, ma anche a tutti gli altri eserciti che non vogliono essere sopravanzati. Oramai tutti debbono essere convinti, più che non lo fossero in passato, che dalle formazioni improvvisate non si possono ottenere che risultati scarsi e rendimento insufficiente.

LUIGI MONTELEONE

capitano del genio.

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

ESERCITAZIONI DI TIRO DA POSIZIONI COPERTE, ESEGUITE IN RUSSIA.

Il maggiore generale Sliusarenko dell'artiglieria russa, noto per essersi distinto in varie campagne di guerra, fra cui quella russo-giapponese, fece eseguire alla 2^a *Brigata d'artiglieria* dei granatieri (1) da lui comandata, alcune esercitazioni allo scopo di addestrarla al tiro da posizioni coperte, in condizioni simili a quelle di vera guerra. Com'è noto, secondo molti scrittori militari, l'artiglieria sarà frequentemente impiegata in questo modo nelle guerre future.

L'unità scelta per tali esercitazioni non fu la *batteria*, ma la *divisione* (formata di 2 o 3 batterie); ciò perchè i mezzi di cui dispone una batteria (esploratori, guide di collegamento, telefonisti, segnalatori e strumenti vari) sono affatto insufficienti, nel caso di cui si tratta, per provvedere adeguatamente all'orientamento sulla situazione, alla ricerca dei bersagli ed all'osservazione del tiro, che, come risulta dalla esperienza di guerra, presentano le maggiori difficoltà. La divisione d'artiglieria russa è invece, come si vedrà in appresso, largamente provvista di tali mezzi, e dà pertanto sicuro affidamento che il suo comandante potrà bene dirigerla nella marcia e nel combattimento.

L'impiego della divisione è inoltre, per le posizioni coperte, più favorevole di quello della batteria, perchè, mentre la scelta di tali posizioni in generale non offre difficoltà, assai laboriosa riesce invece spesso la scelta dell'osservatorio; e sarà pertanto da preferirsi l'impiego della divisione sotto la direzione tattica e tecnica del suo comandante, per cui occorre in generale un solo osservatorio, anzichè l'impiego delle batterie isolate, per le quali si richiede un osservatorio per ciascuna. Fa d'uopo infine tenere anche presente che queste ultime, quando fanno fuoco contemporaneamente contro lo stesso bersaglio, si intralciano vicendevolmente nell'osservazione dei colpi con grave danno dell'efficacia del tiro.

(1) La *Brigata d'artiglieria* russa, comandata da un maggior generale, comprende 2 o 3 *divisioni* con un totale di 6 od 8 batterie. La batteria, come è noto, è su 8 pezzi, 16 carri per munizioni, 1 carro osservatorio, 1 affusto di ricambio, ed inoltre il carreggio.

Circa tale impiego dell'artiglieria aggiungeremo che, secondo alcuni distinti artiglieri russi che presero parte all'ultima guerra, esso sarà nelle battaglie future il più spedito ed efficace, non restando però escluso che, secondo i casi, l'artiglieria si possa impiegare anche in altro modo.

Ciò premesso, riportiamo da un articolo del capitano della guardia Maimel, pubblicato nell' *Artilleriski Journal* del maggio u. s., lo schema secondo il quale il generale Sliusarenko fece svolgere le esercitazioni di cui si tratta, facendolo seguire da un breve ragguaglio sul modo come esse vennero eseguite praticamente, ricavato pure dallo stesso articolo.

* * *

Prima che le pattuglie avversarie di cavalleria siano venute a contatto :

1° Il comandante della divisione rende edotti gli ufficiali della situazione e dello scopo che si vuole raggiungere: designa inoltre il comandante di batteria più anziano come comandante la colonna.

Questa designazione è importante, perchè in guerra spesso accade che durante l'assenza del comandante della divisione, l'artiglieria debba essere improvvisamente impiegata in direzione diversa da quella prevista: nella guerra russo-giapponese questi casi d'improvviso impiego delle batterie furono assai frequenti.

2° Lo stesso comandante dà gli ordini per l'incolonnamento delle batterie di combattimento, delle riserve e del carreggio.

3° Egli riunisce in seguito il personale che deve seguirlo nella ricognizione.

Questo personale è composto degli ufficiali e degli esploratori che non sono assolutamente necessari alle batterie nella marcia, e che invece possono essere molto utili al comandante della divisione per la ricognizione.

L'esperienza della guerra insegna che sulle strade, sia per la condotta, sia per la sorveglianza della colonna, sono sufficienti un solo capo-pezzo per sezione e due soli ufficiali per batteria, e che i comandanti di batteria (eccetto quello designato al comando della colonna) ed i rimanenti ufficiali e capi-pezzo è utile si trovino in testa presso il comandante della colonna, affinchè questi possa tenerli costantemente al corrente della situazione ed impartire loro sollecitamente gli ordini.

4° Gli ufficiali informano i graduati di truppa sulla situazione e sullo scopo da conseguire.

Cio è necessario, essendochè in guerra è nell'interesse generale, per le eventuali sostituzioni di comando, che tutti siano edotti sia della situazione, sia dello scopo da raggiungere.

5° Il comandante della divisione fa agli esploratori una completa esposizione della situazione e del compito assegnato al distaccamento, indica loro sulla carta topografica le strade che devono seguire, dove e quando

la colonna si fermerà, dove e quando devono far pervenire le informazioni e come debba esser mantenuto il collegamento.

6° La colonna si mette in moto: il comandante della divisione ne dirige la marcia mediante le guide di collegamento.

Allorchè le pattuglie avversarie di cavalleria sono venute a contatto:

7° S'invisano in ricognizione le pattuglie di esploratori, condotte da ufficiali.

Queste pattuglie, formate col personale di cui al n. 3°, della forza di 3 a 4 uomini, hanno il compito di riconoscere l'avversario, di esplorare minutamente il terreno, di scegliere le posizioni e gli osservatori e di studiare gli accessi coperti. È assai importante che venga riconosciuta la più larga zona di terreno che è possibile, affinché, se è necessario, l'artiglieria possa portarsi trasversalmente da una strada all'altra; occorre per ciò che gli esploratori percorrano strade parallele, a destra ed a sinistra della direzione di marcia, per una larghezza da 2 a 3 km. Dette pattuglie, stante la loro esigua forza, devono tenersi all'infuori della zona pericolosa più avanzata, e perciò non devono oltrepassare i sostegni delle pattuglie esploranti di cavalleria.

È buona regola che facciano pervenire le informazioni per mezzo di due uomini, perchè spesso in guerra gli uomini isolati, dinanzi a forti difficoltà, non hanno l'energia morale necessaria per eseguire il proprio mandato; in alcuni corpi russi, fra i quali quello del generale aiutante di campo Missetcenko, tale regola venne durante la guerra costantemente seguita.

Le informazioni, in taluni casi, come per es. quando per sottrarsi alla vista del nemico la colonna debba seguire un'altra strada, devono essere corredate da schizzi schematici.

8° Contemporaneamente all'invio delle pattuglie di esplorazione è dato ordine alla colonna di serrare e fermarsi.

Questa è l'ultima sosta prima di entrare nella zona pericolosa; è bene approfittarne per abbeverare e foraggiare i cavalli e per altre operazioni analoghe.

9° Il comandante della divisione di batterie si reca in ricognizione col comandante del distaccamento di cui essa fa parte (se la divisione è assegnata per es. all'avanguardia, col comandante di questa).

10° Il comandante del distaccamento comunica al comandante della divisione di batterie le disposizioni per il combattimento.

11° Si scelgono gli osservatori e le posizioni d'artiglieria.

Il comandante della divisione, dopo la ricognizione fatta personalmente e servendosi anche delle informazioni che in questo tempo gli saranno pervenute dagli ufficiali esploratori, ha quanto occorre per un primo orientamento circa le strade, le posizioni ed i bersagli, e può quindi procedere alla scelta di cui si tratta, in base alle disposizioni di cui al numero precedente.

La scelta degli osservatori, come già si disse, non è facile, e pertanto il comandante della divisione, per risparmio di tempo, manda contemporaneamente gli esploratori su quei punti che egli ritiene possano servire come osservatori, con l'incarico di esaminare bene il terreno e di riferire ciò che si vede. Allorchè un solo osservatorio non si dimostra sufficiente per vedere tutto il terreno assegnato all'azione della divisione, se ne devono scegliere altri, detti ausiliari, a destra ed a sinistra dell'osservatorio principale; su questi punti, se importanti, si manda un ufficiale e da 3 a 5 uomini (vedi schizzo n. 2).

Lo scopo degli osservatori ausiliari è quello di permettere l'osservazione delle posizioni del nemico e degli accessi alle proprie, che non si vedono dall'osservatorio principale, ed inoltre quello di osservare il tiro. A tal'uopo è necessario che essi, non appena cominciano a funzionare, distacchino sulla linea avanzata della propria fanteria, quanto più è possibile vicino al nemico, un paio di esploratori del bersaglio (vedi schizzo n. 2), e che contemporaneamente si mettano in comunicazione con l'osservatorio principale per mezzo di segnalazioni o con guide a cavallo, in attesa che giunga il materiale telefonico.

Determinati gli osservatori, il comandante della divisione sceglie le posizioni che devono occupare le batterie, ciò che in generale non presenta grandi difficoltà, e le fa segnare sul terreno; rimanda quindi alle proprie batterie il personale impiegato durante la ricognizione, che ora gli sarebbe superfluo, atteso che ogni ulteriore avanzata degli esploratori si rende impossibile, e questi d'altronde hanno già interamente adempiuto al loro compito.

12° Il comandante della divisione comunica al comandante della colonna le disposizioni per il combattimento, chiama a sè, per mezzo delle guide di collegamento, i comandanti di batteria (eccetto il comandante della colonna), gli ufficiali destinati al comando degli avantreni, i telefonisti ed i segnalatori.

È necessario destinare un ufficiale al comando degli avantreni della batteria, perchè, come è risultato dall'esperienza della guerra, essi devono spesso manovrare sotto il fuoco, ed i graduati di truppa non si dimostrano sufficienti a tale comando.

13° Le batterie fanno alt nella posizione di attesa.

Se la divisione si trova lontano dalla posizione, il comandante, per risparmio di tempo, mentre manda a chiamare il personale di cui al numero precedente, fa anche avvicinare la colonna in una posizione di attesa più vicina.

14° Prima dell'arrivo dei comandanti di batteria, si devono anche determinare le distanze principali, preparare lo schizzo panoramico della posizione nemica, trovare le distanze angolari fra i bersagli, le distanze minime dalle quali è possibile tirare dalla posizione coperta, e via dicendo.

Per la ricerca di tutti questi dati il comandante della divisione sarà coadiuvato dall'ufficiale più esperto nella tecnica del tiro, scelto fra quelli della divisione: e quest'ufficiale rimarrà costantemente presso di lui. Lo schizzo n. 1 indica, approssimativamente, come si presenterà il disegno panoramico dopo rilevati alcuni dei dati di cui sopra.

15° All'arrivo dei comandanti di batteria con gli ufficiali destinati al comando degli avantreni, i telefonisti ed i segnalatori, si stendono subito le linee telefoniche; si collegano le posizioni che devono occupare le batterie coll'osservatorio principale, avvertendo che i fili passino a tergo delle batterie stesse, affinché non restino danneggiati dai propri colpi e non si debba interrompere il tiro per ripararli. Nel combattimento, i telefoni spesso non funzionano bene, per ciò è utile di assegnare due segnalatori per ogni due telefonisti e inoltre di provvedere al servizio di corrispondenza mediante guide di collegamento, per il caso che anche i segnalatori vengano a mancare. Le linee telefoniche ed il servizio delle segnalazioni, si stabiliscono oltre che fra l'osservatorio principale e quelli ausiliari, anche fra il primo ed il generale comandante della Brigata d'artiglieria (vedi schizzo n. 2).

16° Mentre viene stabilito il servizio delle comunicazioni, il comandante della divisione impartisce ai comandanti di batteria le disposizioni per il combattimento; li orienta sul terreno e sulla situazione del nemico; indica loro le posizioni che devono occupare le batterie e fa noto il metodo di puntamento prescelto (se per mezzo del sole, della bussola, puntando ad un falso scopo lontano od al goniometro del comandante della batteria).

17° I comandanti di batteria si recano sulle posizioni.

Quivi stabiliscono gli strumenti e si preparano all'apertura del fuoco, indicando all'ufficiale destinato al comando degli avantreni, il luogo dove questi dovranno essere collocati, come pure quello delle mule e delle riserve; occorre a tal proposito avvertire che, come già si disse, gli avantreni debbono spesso manovrare sotto il fuoco e che perciò si deve evitare di riunire quelli di più batterie.

Per il collegamento, le batterie esterne mandano due guide ai reparti attigui, e quella di mezzo ne manda una al comandante il distaccamento; se in vicinanza delle batterie esterne non vi sono altri reparti, si mandano due esploratori da ciascun lato a guardare i fianchi (vedi schizzo n. 2).

18° I comandanti di batteria ritornano con gli ufficiali comandanti degli avantreni alla posizione d'attesa delle batterie.

19° Le batterie si recano in posizione.

Tale avanzata deve essere fatta assolutamente al coperto: nei luoghi scoperti si deve prendere il galoppo ed in ogni caso è meglio impiegare più tempo per recarsi in posizione, che scoprirsi prematuramente.

20° Non appena tolti gli avantreni (ed in seguito approfittando di tutti i momenti che si avranno disponibili) i serventi scavano i fossetti per ripararsi dal tiro a shrapnel e quindi costruiscono il riparo per il pezzo; la

terra si getta sui fianchi di quest'ultimo e non avanti, perchè essa sollevandosi durante lo sparo, è il più chiaro segno che svela la posizione della batteria.

21° Nel tiro di divisione è consigliabile di cominciare il fuoco col ventaglio parallelo (1) dalla batteria di mezzo, cercando con lo shrapnel di ottenere altezze di scoppio rilevanti; dopo osservati i primi colpi, si corregge la direzione, e se il bersaglio è compreso anche parzialmente nel ventaglio, si abbassano gli scoppi, e si determina la distanza. Ottenuta una forcilla da 10 a 20 divisioni di alzo, si corregge il ventaglio e si sospende il tiro; si prende indi nota della graduazione del goniometro e degli altri dati, e si individua il bersaglio con una lettera. Quindi si inizia il tiro con questi stessi dati con una delle batterie attigue e, all'occorrenza, i dati si correggono; quando il ventaglio che si ottiene è giusto, si sospende il tiro, si trascrivono i dati, si indica il bersaglio con la lettera, e si passa al tiro con l'altra batteria, seguendo lo stesso procedimento.

Le 3 batterie avranno così i dati coi quali potranno immediatamente aprire il fuoco su un bersaglio qualunque, non appena questo verrà indicato. Il tiro verrà eseguito a zone, avvertendo di non sparare più di 8 colpi simultaneamente, perchè con ciò l'avversario sarà indotto a credere di avere di fronte soltanto una batteria.

I comandanti di batteria notano i dati di tiro corrispondenti alle varie zone che devono battere; inoltre per rendere spedito il passaggio del tiro da un bersaglio all'altro mediante la sola indicazione della lettera alfabetica che lo contraddistingue, i capi-pezzo devono essere provvisti di un taccuino, dove prendono nota delle diverse graduazioni goniometriche corrispondenti ai vari bersagli.

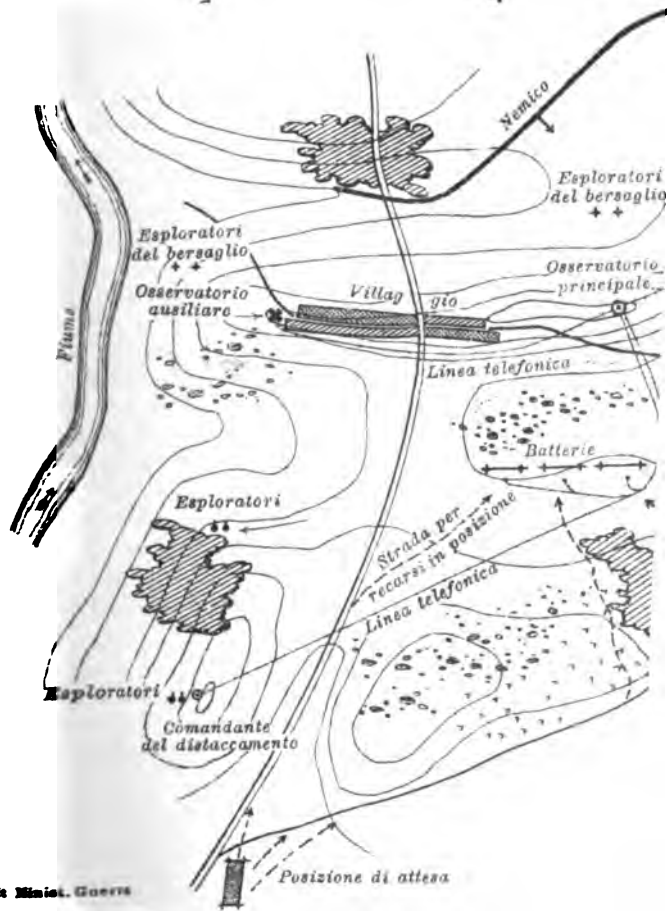
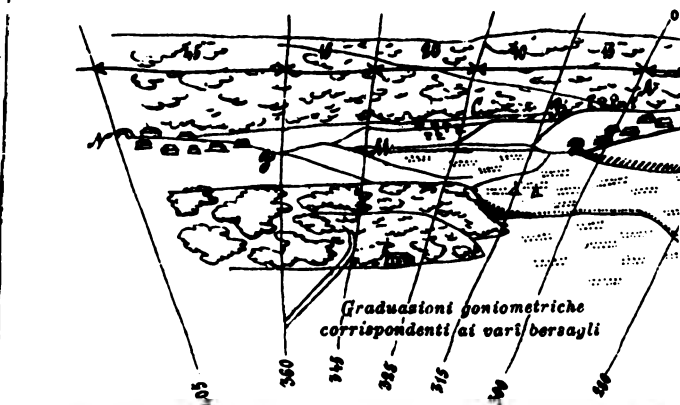
All'osservatorio principale si troverà, col comandante della divisione, anche il suo aiutante maggiore; questi è incaricato di ricevere tutte le informazioni concernenti i bersagli ed il tiro inviate dagli osservatori ausiliari e dai reparti di fanteria avanzati, come pure quelle riguardanti l'andamento del combattimento, provenienti dal comandante del distaccamento e dal comandante della Brigata d'artiglieria a cui appartiene la divisione.

Esecuzione pratica delle esercitazioni.

Le esercitazioni furono svolte, come fu già accennato, a divisioni d'artiglieria contrapposte, attenendosi scrupolosamente allo schema riportato: l'una su 3 batterie in completa formazione di guerra, l'altra rappresen-

(1) Chiamasi ventaglio parallelo l'insieme delle direzioni parallele dei pezzi, considerate come rigidamente connesse (V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1903, vol. IV, pag. 403).

ESERCITAZIONI DI TIRO DA POSIZIONI COPERTI



tata soltanto dal comandante, dagli ufficiali, dagli esploratori e dalle guide di collegamento. Di più quest'ultima aveva con sè un pezzo e un carro con sagome rappresentanti artiglieria, per lo scopo di cui diremo più sotto.

Affinchè gli esploratori dei due partiti eseguissero la ricognizione alle distanze come nel combattimento vero, fu stabilito che essi non dovessero oltrepassare da principio la zona determinata dall'incontro delle pattuglie avversarie di cavalleria, ed in seguito quella del fuoco di fanteria a breve distanza; per dare inoltre maggiore verosimiglianza all'esercitazione, la divisione segnata doveva, col pezzo di cui era provvista, far fuoco a salve dalla posizione occupata, tutte le volte che l'altra si scopriva: e cioè, con colpi più o meno frequenti, secondochè si scorgevano gli esploratori, gli osservatori, la colonna o la posizione delle batterie. Per conoscere altresì alla fine della manovra a quale bersaglio si riferivano gli spari, la divisione segnata prendeva nota di ciò che aveva veduto e dell'ora.

Il compito di questa divisione si estendeva all'esplorazione, allo stabilimento dei punti di osservazione ed all'invio degli esploratori del bersaglio, formato dalla divisione effettiva. Quest'ultima, dopo avere preso posizione e trovato tutti i dati necessari per l'apertura del fuoco, dava avviso alla divisione segnata di sgombrare celeremente la fronte, ciò che essa faceva lasciando però le sagome di cui era provvista nella posizione: contro di esse veniva allora aperto il fuoco dall'altra divisione.

Queste esercitazioni si dimostrarono assai utili per addestrare il personale nell'orientamento, nell'osservazione e nella ricognizione dei bersagli: anzi l'emulazione fra le varie divisioni per non scoprirsi fu tale, che spesso accadde di non vedere le batterie recarsi in posizione, nonostante che qualche volta non distassero più di 2500 m circa.

Fu osservato che per le varie operazioni s'impiegava molto tempo: ciò non deve meravigliare, perchè in guerra le operazioni di cui si tratta esigono effettivamente un tempo rilevante per essere compiute.

Vi furono anche durante le esercitazioni, interruzioni e ritardi; questi però non si dovettero attribuire ai comandanti di divisione, ma ai comandanti di batteria, stante che ai primi non mancò mai il tempo per dare le occorrenti disposizioni, anzi ne sopravanzò, cosicchè si potè dedurre che avrebbero potuto dirigere senza alcun inconveniente la marcia ed il tiro di divisioni formate di più di 3 batterie.

mi.

CIRCA LA COSTRUZIONE DEI " DIRIGIBILI ", PRESSO LE VARIE POTENZE.

Durante questi ultimi anni lo sviluppo dato alla costruzione degli apparecchi di aeronautica è stato così forte, che il loro impiego, come strumento di guerra, sta ormai diventando una questione di importanza internazionale. La Francia, che fu ed è ancora la prima per quanto riguarda la costruzione dei veicoli e dei battelli automobili, è anche qui alla testa delle altre nazioni; e molti Francesi, scienziati ed industriali, hanno da tempo volto tutta la loro attenzione, i loro sforzi ed i loro studi per ottenere dalla navigazione aerea tutti i vantaggi possibili.

Fu il motore a benzina, a cilindri multipli, che rese possibile l'odierno progresso dell'automobilismo, onde non è da meravigliarsi se fu pure questo motore stesso che permise di passare dalla sfera piena di gas, lasciata in balia del vento, al pallone allungato capace non solo di fare 50 km all'ora, in aria calma, ma anche di combattere contro i venti ordinari.

Un rapido sguardo dato alle presenti condizioni dell'aeronautica mostra che finora vi sono soltanto tre nazioni, le quali siano veramente provviste di palloni dirigibili, cioè la Francia, la Germania e l'Inghilterra; s'intende che facciamo astrazione dal parlare di quanto si è fatto o si sta facendo nel nostro Paese, ove, com'è noto, non venne finora costruito che il dirigibile *Italia* del conte Almerigo da Schio (1), mentre i lavori di aeronautica che si stanno concretando presso la brigata specialisti del genio non sono ancora di pubblica ragione.

Circa gli apparecchi costruiti presso le ora dette nazioni, e circa quanto si è fatto o si progetta di fare in qualche altro Stato, possiamo dare le seguenti notizie, che togliamo da vari periodici tecnici e militari, notizie che sebbene incomplete (attesa la riservatezza con cui vengono generalmente eseguiti tali specie di lavori) servono a dare un'idea abbastanza esatta dello stato presente della questione.

Francia.

Dirigibili militari. — Per l'esercito francese, che possiede presentemente tre dirigibili: il *Lebaudy*, il *Patrie* ed il *République* (ancora in costruzione a Moisson), sembra si stia ora per iniziare la costruzione di quattro altri dirigibili. La flottiglia di queste sette aeronavi avrebbe la destinazione seguente: il *Lebaudy* a Chalais-Meudon, come pallone-scuola per istruzione degli

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1905, vol. IV, pag. 445.

aerostieri; il *Patrie* a Verdun; il *République* a Toul; il *Démocratie* a Bel-fort; il *Liberté* ad Epinal; il *Vérité* a Besançon ed il *Justice* a Lione.

Tutti questi dirigibili derivano da quello costruito nel 1901 dall'ingegnere Julliot coi mezzi forniti dai fratelli Lebaudy, dirigibile che venne successivamente migliorato nei modelli eseguiti negli anni 1904 e 1905.

Di questa specie di dirigibili già abbiamo dato un esteso resoconto nel fascicolo di dicembre 1905 di questa *Rivista*, onde non staremo a ripetere la descrizione. Avvertiremo soltanto che ognuno dei dirigibili successivamente costruiti ha sui precedenti qualche nuovo miglioramento, dovuto all'esperienza acquistata durante le numerosissime ascensioni fatte con ognuno di essi. I successivi miglioramenti non sono però mai stati di tale natura da cambiare le qualità fondamentali dell'apparecchio.

Nello scorso anno e nel corrente i dirigibili già costruiti, e specialmente il *Patrie*, fecero una quantità grandissima di ascensioni, entusiasmando tutti i Francesi che ebbero occasione di assistere, da vicino o da lontano, alle loro evoluzioni. L'ora detto dirigibile intervenne pure alla rivista di Longchamp, seguendo ben inteso la via aerea, ed avendo come punto di partenza e di ritorno la sua tettoia di Chalais-Meudon (1).

Dirigibile « de la Vaulx » (fig. 1^a e 2^a). — È questa un'aeronave costruita sotto la direzione del conte Enrico de la Vaulx.

Dalla descrizione particolareggiata che ne danno le *Illustrierte aeronautische Mitteilungen* (dicembre 1906) e *La Nature* (n. 1761) apprendesi che esso ha la forma allungata, simmetrica, terminata da due elissoidi di rivoluzione. La lunghezza è di 32,50 m, il diametro della sezione massima di 6,50 m ed il volume di 720 m³.

Il suo involucro è formato come quello del *Lebaudy*, cioè con due strati di stoffa di cotone alternati con due strati di caucciù, uno dei quali è posto verso l'interno. La stabilità della forma è ottenuta con un palloncino di 120 m³ posto internamente alla parte inferiore, ove forma una specie di tasca, nella quale si introduce continuamente aria. Quando la pressione di questa, e conseguentemente anche la pressione del gas, supera un dato valore, l'aria esce automaticamente da una valvola.

All'involucro sono attaccate molte funi metalliche, che sostengono una trave armata tubulare lunga 22 m, formata da una specie di cilindro di legno rinforzato da collari con saette di alluminio e tiranti di acciaio,

(1) Per il resoconto della campagna fatta dal *Patrie* nel 1907, veggasi l'*Aerophile* (luglio 1907), e per la descrizione di quest'aeronave veggasi *La Nature* (n. 1764).

Apprendiamo ora che il 30 novembre 1907, durante un'escursione fatta partendo da Verdun, il *Patrie* dovette atterrare a Souhesmes, per riparare ad un guasto del motore. Mentre era colà tenuto in ormeggio da un centinaio di soldati, il dirigibile venne da un colpo di vento strappato dalle mani di essi e slanciato in aria. Non si poté più recuperare, e si ritiene sia caduto in alto mare, nell'oceano Atlantico.

Questa trave sostiene a sua volta la navicella, e porta anteriormente l'elica di propulsione, e posteriormente il timone.

L'elica è composta da tanti sottili fogli di legno di pioppo incollati ed applicati a ventaglio sull'armatura delle pale. Il timone ha 10 m^2 di superficie; superiormente ad esso trovasi un piano di impennaggio, dell'ampiezza di 5 m^2 , per la stabilità nel senso orizzontale.

La navicella è formata da tubi di alluminio e contiene il motore, il quale trasmette il movimento ad un albero verticale, che a sua volta mediante ruote coniche fa girare un albero che corre sotto alla trave orizzontale. Questo si estende fino all'estremità anteriore della trave stessa, ove per mezzo d'ingranaggi fa girare l'elica. L'albero verticale è formato di vari tubi a guisa di telescopio, per cui si può accorciare od allungare, senza cessare di girare.

Una puleggia, collocata sull'albero del motore, ed una cinghia di rimando servono per fare agire il ventilatore del palloncino ad aria.

La caratteristica di questo pallone è di essere facilmente smontabile, in modo da potersene formare quattro colli, che si possono caricare sui vagoni ferroviari.

Nell'anno scorso e nel corrente anno molte esperienze sono state fatte con questo dirigibile nei dintorni di Parigi, specialmente partendo dall'hangar posto alle porte di Saint-Cyr. Sebbene non abbia dato luogo ad inconvenienti, si è trovato che la sua potenza è troppo piccola, non potendo trasportare che una sola persona. Sembra che ora si stia perciò costruendo, sullo stesso modello, un altro dirigibile di maggiori dimensioni.

Dirigibile « La Ville de Paris » (fig. 3^a e 4^a). — Questo dirigibile è stato costruito nello scorso anno per Enrico Deutsch de la Meurthe dall'ingegnere aeronauta Surcouf, coadiuvato dall'ing. Kapférer.

Il pallone propriamente detto è fusiforme, ha la lunghezza di 60 m , il diametro massimo di 10 m , il volume di 3200 m^3 ed il peso di 830 kg . Termina anteriormente con una punta acuminata e posteriormente con una parte cilindrica, lunga 10 m , alla quale trovasi attaccato il congegno per la stabilizzazione. Esso consiste di 4 cilindri aventi $1,60 \text{ m}$ di diametro, i quali portano ognuno un altro cilindro più piccolo, del diametro di $0,90 \text{ m}$, come chiaramente appare nelle figure. Questi 8 palloni comunicano col corpo del dirigibile, in modo che quando sono tutti pieni di gas formano due superficie di stabilizzazione, una verticale e l'altra orizzontale, aventi in proiezione 100 m^2 .

Internamente alla parte inferiore dell'involucro vi è un palloncino di 500 m^3 , diviso in 3 compartimenti comunicanti, alimentati da un ventilatore e munito di 2 valvole automatiche, manovrabili pure a mano. Altre 2 valvole simili trovansi nell'involucro.

La navicella è composta di una trave armata, di pino bianco e fili di acciaio, lunga 33 m e sospesa a $5,50 \text{ m}$ sotto all'involucro mediante 50

funi di acciaio; a tal uopo queste terminano con zampe d'oca, le quali sono fissate al pallone per mezzo di bastoncini che si collegano ad una ralinga.

Ad una seconda ralinga sono fissate le zampe d'oca del reticolato triangolare, che serve ad assicurare la rigidità della sospensione.

La trave armata porta: al suo centro di gravità la navicella col motore ed il ventilatore, nella parte anteriore l'elica, e nella parte posteriore il timone di 14 m², formato da due piani trapezoidali distanti 1 m. Verso il centro della nave si hanno due timoni orizzontali di 8 m².

Degno di nota è pure l'aerodromo di questo dirigibile, costruito a Sartrouville.

Numerose sono le ascensioni che questo dirigibile ha fatte nei due ultimi anni, dimostrando le sue buone qualità nautiche. Sembra che ora il proprietario ne voglia far dono all'amministrazione militare.

Dirigibili vari. — Altri dirigibili sono stati costruiti in Francia, quali il dirigibile Godard per la spedizione polare di Wellmann, il dirigibile Malecot ecc., e molti altri sono stati progettati dal Godard suddetto, dal Surcouf, dal Santos-Dumont, e da una quantità di officine aeronautiche; ma tralasciamo di parlarne, non trattandosi di apparecchi già sperimentati.

Aggiungiamo soltanto che la Francia è ricca di laboratori ed officine per materiali aeronautici, e che essa possiede scuole di aeronautica a Parigi, Lione e Bordeaux; onde non è a meravigliarsi se questa nazione sia stata e si mantenga sempre alla testa del movimento aeronautico.

Germania.

Di fronte alla numerosa flotta di aeromobili francesi, la Germania non ha oggi che tre dirigibili, cioè lo *Zeppelin*, il *Parseval* e il *dirigibile militare*. Il primo appartiene al sistema completamente rigido, il secondo al sistema elastico ed il terzo è di sistema intermedio.

Aeronave Zeppelin (fig. 5^a). — Da molti anni il generale bavarese Zeppelin ha intrapreso la costruzione di un dirigibile di dimensioni gigantesche, rigido, con ossatura e pareti di alluminio, e questa *Rivista* ne ha già parlato fin dall'anno 1898 (1).

Il primitivo modello è stato successivamente migliorato, e nel corrente anno venne con esito favorevole sperimentato sul lago di Costanza lo *Zeppelin n. 3*. Il suo involucro misura 128 m di lunghezza, 12 di diametro e 11 500 m³ di volume. In esso trovansi 16 scompartimenti formati da tanti palloncini di stoffa, gonfiati di idrogeno e comunicanti fra di loro.

(1) Vol. IV. pag. 431: PASETTI — *Gli apparecchi dell'aeronautica*.

Inferiormente all'involucro trovasi una trave composta, lunga 56 m, nell'armatura della quale, verso ogni estremità havvi una navicella lunga 6 m.

Il motore posto in ciascuna navicella fa muovere due eliche situate lateralmente alla navicella stessa.

L'aeronave è capace di trasportare 2500 kg di zavorra ed una decina di persone.

Fra le numerose gite eseguite nei dintorni del lago di Costanza, la più lunga fu di 340 km, durante la quale l'aeronave rimase per 7 ore in aria. In seguito ai buoni risultati di tali esperienze, sembra che il governo tedesco voglia fornire i fondi per la costruzione di un altro esemplare migliorato e di maggiori dimensioni.

Dirigibile Parseval (fig. 6^a e 7^a). — Sotto la direzione del maggiore Parseval (il noto ideatore del *Drachenballon*), la casa Riedinger di Augsburg ha costruito un dirigibile avente la solita forma allungata, di 52 m di lunghezza, 9 m di diametro e 2800 m³ di volume. La parte anteriore e quella posteriore dell'involucro sono occupate da un palloncino ad aria, alimentato, ciascuno, da un ventilatore mosso dal motore.

La navicella è sospesa molto in basso, e contiene un motore di 90 cavalli che agisce sopra l'elica, la quale è portata da un asse orizzontale sostenuto da un'alta impalcatura, situata superiormente alla navicella. Quest'elica differisce totalmente dagli apparecchi ordinariamente usati: è formata infatti da 4 ali di cuoio flessibile, lunghe 2,10 m e terminate ciascuna da un contrappeso. Allo stato di riposo queste ali ricadono semplicemente sul loro asse, ma appena il motore le fa girare la forza centrifuga si esercita su esse e le fa irrigidire.

La navicella è sostenuta da funi verticali (che partono da una ralinga fissata alla parte mediana del pallone) e da altre funi oblique, scorrevoli, che vanno alle estremità del pallone. Queste ultime sono disposte in modo che, coll'intermediario di pulegge, la navicella possa scorrere sulle funi stesse, in guisa da conservarsi parallela all'asse del pallone. Questo modo di sospensione fu immaginato coll'intento di evitare l'impiego dell'armatura rigida e di collocare l'elica tra il pallone e la navicella, al fine di metter questa al riparo dagli urti nello scendere a terra e di meglio trasmettere il moto di propulsione. Il movimento di beccheggio verso l'alto, sotto la spinta dell'elica, viene inoltre considerevolmente diminuito, poichè la navicella è capace di spostarsi automaticamente e di riportare in avanti il suo centro di gravità.

A causa del singolar modo di sospensione della navicella, questa tende costantemente ad oltrepassare od a raggiungere il pallone, onde, benchè sia collocata alquanto in basso, gli effetti dinamici ottenuti sono equivalenti a quelli che si avrebbero con una navicella molto vicina all'involucro.

Sono degni di nota infine i tre piani stabilizzatori posti verso la parte posteriore del pallone; due di questi sono orizzontali ed il terzo è verticale: quest'ultimo porta inoltre il timone.

Nelle esperienze eseguite nello scorso anno e in quello corrente, il pallone si è mostrato dotato di buone qualità nautiche, sebbene abbia dato luogo a varî inconvenienti.

Dirigibile militare tedesco (fig. 8^a e 9^a). — Fu costruito sotto la direzione del maggiore Gross, degli areostieri tedeschi. Ha forma simile a quella del Lebaudy, è lungo 40 m, ha il diametro di 12 m, e la cubatura di 4800 m³.

Una ralinga, cucita da ambo i lati del pallone, sostiene un'armatura di tubi di acciaio e di alluminio, alla quale è sospesa la navicella. Entro il telaio formato dall'armatura stessa trovasi un piano verticale per la stabilità, e, lateralmente ad esso, due piani orizzontali.

Il motore agisce sopra due eliche di alluminio, situate a destra ed a sinistra del pallone, e sorrette da un albero fissato direttamente alla parte inferiore dell'involucro. In tal modo le eliche trovansi il più vicino possibile alla massa del pallone, onde il centro di pressione risulta poco discosto dal centro di resistenza.

Il movimento viene trasmesso dal motore all'elica per mezzo di una cinghia.

Come nel dirigibile Parseval, si hanno internamente all'involucro due palloncini, uno a prora e l'altro a poppa, in guisa che gonfiandone ora l'uno ora l'altro si possano dare le necessarie variazioni di resistenza al sistema e facilitare i movimenti di salita e di discesa.

Le proporzioni complessive, date al dirigibile, pare abbiano avuto anche lo scopo di renderlo il più maneggevole possibile nelle occorrenti manovre aerostatiche ed in quelle di gonfiamento, oltre che di permettere di essere caricato, con il motore e con tutti gli accessori, sul minor numero possibile di carri da trasporto.

Nelle esercitazioni fatte nel corrente anno presso Berlino sembra che, nel complesso, anche questo pallone abbia fatto buona prova.

Inghilterra.

Finora l'Inghilterra non può menar vanto che di un solo dirigibile, costruito dall'amministrazione militare, sotto la direzione dei colonnelli Templer e Capper, coadiuvati dal Cody, il celebre costruttore di cervi volanti.

Questo dirigibile, a cui venne dato il nome di *Nulli Secundus*, dopo aver fatto parecchie prove di navigazione presso Londra, venne quasi completamente sfasciato da un colpo di vento presso il Crystal Palace, ove aveva dovuto atterrare in seguito a difficoltà di funzionamento. I suoi resti furono portati a Farnborough, e quivi si sta ora procedendo alla

sua ricostruzione con qualche modificazione, suggerita nella pratica fatta durante le poche ascensioni eseguite.

Secondo la descrizione che troviamo nell'*Aeronautical Journal* dell'ottobre 1907, l'involucro (fatto di baudruche) era lungo 34 m, aveva il diametro di 9,30 m ed il volume di 2400 m³ (fig. 10*).

Quest'involucro era racchiuso da una rete, la quale si attaccava ad una armatura a traliccio di acciaio, alta 4 m, che correva sotto il pallone a circa 2,50 m di distanza. A questa armatura venivano pure ancorate, per mezzo di fili d'acciaio, quattro larghe fasce di seta, che servivano di rinforzo.

A 2,50 m sotto l'armatura era fissata la navicella, a forma di barca, la quale veniva così a trovarsi sull'asse mediano del pallone, ad una distanza di 8 m dall'involucro. Essa aveva 7 m di lunghezza ed 1,25 m di profondità; era fatta con tubi di acciaio e ricoperta esternamente con canevaccio. Un terzo della navicella veniva occupato dal motore, che era precisamente montato un poco in alto nella parte anteriore di essa. Il motore era una *Antoinette* ad 8 cilindri a V, dalla potenza di 50 HP.

Nella parte anteriore del motore era montato il radiatore, di tipo uguale a quelli d'automobile.

Il motore era provvisto di un volano, che veniva a trovarsi quasi nel centro della navicella, ed era fatto sul tipo delle ruote per bicicletta. Questo motore metteva in moto, per mezzo di lunghe cinghie di trasmissione montate su pulegge, pure del tipo delle ruote per bicicletta, due eliche di alluminio del diametro di 3 m aventi ognuna due palette.

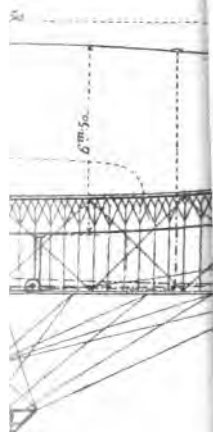
Queste eliche, che erano montate una a destra e l'altra a sinistra della navicella, erano tenute a posto per mezzo di una leggiera costruzione di legno. I serbatoi per la benzina avevano la forma di torpedini, ed erano fissati alla parte inferiore dell'armatura di acciaio del dirigibile. I due tubi principali di scarico del motore, muniti di silenziose, erano disposti al disotto della navicella e rivolti verso la poppa.

Il tubo adduttore per il gonfiamento dell'involucro era situato a poppa della navicella, ed era munito di un apparecchio speciale per regolare la pressione del gas nell'interno dell'involucro. Il timone del dirigibile (formato da una superficie di tela da vela, stesa sopra un telaio di legno) era unito alla parte posteriore dell'armatura di acciaio, immediatamente al disotto dell'involucro. Esso veniva manovrato dalla navicella per mezzo di corde e di carrucole.

Due grandi superficie alari erano attaccate, una per parte, all'armatura di acciaio, al disopra della navicella, e col variare della loro posizione rispetto al piano passante per le loro cerniere d'attacco si poteva provocare la salita e la discesa del dirigibile.

Lo spazio compreso entro l'armatura era utilizzato per fissare due paia di aeroplani a superficie sovrapposte; uno a poppa e l'altro a prua.

LA COSTRU



igibile « de la Va



a Ville de Paris ».

Austria-Ungheria.

Circa la costruzione dei dirigibili in questo Stato, sappiamo soltanto, secondo informazioni fornite dalla *France militaire* del 26 agosto, che a Cracovia si stavano facendo durante questa estate esperienze con tre palloni dirigibili, di cui due piccoli ed uno più grande.

Ognuno dei palloni era montato da ufficiali appartenenti a un distaccamento di areostieri militari.

Nessun particolare venne fornito circa la costruzione dei palloni stessi: si narra solamente che essi partirono dal forte n. 17, fecero il giro del Wawel-Schloss e ritornarono poscia allo stesso forte n. 17.

Russia.

È noto soltanto che il governo russo ha deciso di fare forti assegni per esperienze sulla dirigibilità dei palloni.

Il generale Kirvitciov è stato messo alla testa di una commissione, che sarebbe specialmente incaricata delle esperienze stesse.

Spagna.

Nello scorso anno leggemmo la notizia che la Spagna aveva in costruzione un dirigibile, progettato dal capitano Kindelan, coi dati seguenti: lunghezza 35 m, diametro massimo 6 m, cubatura 650 m³.

Secondo tale notizia la navicella sarebbe formata da un'armatura cortissima, e verrebbe sospesa molto vicino all'involucro, in modo che il pavimento di essa sia a soli 2,50 m dalla generatrice inferiore del pallone. Precauzioni speciali sarebbero perciò prese per evitare, a malgrado della vicinanza del motore, qualsiasi possibilità d'incendio.

Le sospensioni non avrebbero organi rigidi tra l'involucro e la navicella, ma le eliche, costruite sul tipo di quelle del Tatin, sarebbero disposte lateralmente in modo identico alle eliche del Lebaudy.

Il beccheggio sarebbe moderato da un peso mobile. Verrebbero sperimentate varie superficie d'impennaggio, costruite secondo i concetti del Renard e secondo quelli del Julliot.

Tale costruzione, che avrebbe dovuto servire semplicemente da modello per esperimenti, avrebbe dovuto esser pronta per l'agosto dello scorso anno.

Nessun'altra informazione abbiamo però avuto in seguito; onde non conosciamo a qual punto stia ora la costruzione.

Stati Uniti.

Da notizie pubblicate dai giornali sembra che il Ministero della guerra abbia deciso la costruzione di un pallone dirigibile a simiglianza di quelli costruiti dalle nazioni europee. Esso avrebbe la lunghezza di 50 m, e sarebbe mosso da macchine della forza di 120 cavalli, che imprimerebbero la velocità di 60 km all'ora.

Per la sua costruzione il governo ha già assegnato una somma di 300 000 lire.

In attesa che il progettato pallone sia un fatto compiuto, vari industriali americani hanno costruito per loro conto alcuni dirigibili, i quali però sono tutti di piccola mole, e per ciò soltanto adatti a piccoli esperimenti, o ad essere esposti nelle fiere. Così dallo *Scientific American* del 2 novembre apprendiamo che a S. Louis ebbe luogo il 23 ottobre u. s. una gara di tre dirigibili, di cui due costruiti da Strobel e un terzo dal Baldwin.

Quest'ultimo, come risulta da informazioni date dall'*American Magazine of Aeronautics*, ha per caratteristica principale l'adozione di due eliche a due palette situate l'una dietro l'altra, con mozzo concentrico e rotanti in senso opposto fra loro: disposizione questa condannata dagli ammaestramenti della pratica.

p.

CIRCA IL DEFILAMENTO DELL'ARTIGLIERIA
DA CAMPAGNA.

La Revue d'artillerie pubblica nel fascicolo di agosto p. p. un articolo del capitano J. Challéat, col titolo *Encore le tir masqué*, dov'è sostenuto l'assunto che non si deve prendere partito *a priori* per un dato defilamento dell'artiglieria da campagna, dovendo questo dipendere dalle circostanze tattiche e dal terreno.

Ecco un cenno di questo scritto.

Dopo l'adozione del cannone da 75, il defilamento del materiale, quello dell'uomo a piedi, dell'uomo a cavallo, delle vampe, dei pezzi e perfino della polvere sollevata dallo sparo, si sono, volta a volta, disputati i suffragi. Tuttavia il grado di defilamento da adottare non può essere uniforme, e molto meno dovrebbe andar soggetto ad oscillazioni; esso non è (come talora si ritiene) interamente ad arbitrio dell'artiglieria, bensì vi è un limite determinato dalle circostanze tattiche e dal terreno. Le batterie dovendosi appostare più o meno discoste dietro l'ostacolo che le maschera,

la traiettoria più radente da utilizzare corrisponde a una distanza di tiro sempre alquanto superiore a quella dall'ostacolo all'eventuale bersaglio. Colla semplice conoscenza di questa distanza, impiegando una regola, di cui il periodico francese ebbe già ad occuparsi (1), l'A. dimostra che si può determinare *in terreno orizzontale* un punto tale, che il tiro sia possibile da esso e da tutti quelli situati più indietro. L'incontro della verticale alzata su questo punto colla linea di defilamento alla vista (supposta inclinata verso le batterie), costituisce un limite massimo del defilamento, che non può essere oltrepassato senza incontrare l'ostacolo. Se poi il terreno presenta, all'indietro dell'ostacolo, un'inclinazione più forte di quella della linea anzidetta, esisterà egualmente un punto dal quale il tiro sarà possibile, come pure da tutti quelli situati più indietro di esso e sul declivio considerato; e l'incontro della verticale alzata sopra questo punto colla linea di defilamento alla vista costituisce un limite minimo. Facendo tutte le ipotesi possibili, e cambiando il senso dell'inclinazione di quella linea, l'A. è arrivato a stabilire un quadro del defilamento massimo o minimo in tutti i casi teorici che si possono presentare. In pratica, basterà applicare la regola sopra accennata, per ottenere immediatamente sul terreno il defilamento limite, massimo o minimo.

Si vede che, in ultima analisi, il problema consiste nel collocare sul terreno il vertice di un angolo tale che, uno dei lati essendo orizzontale, l'altro passi per la cresta apparente dell'ostacolo. Quest'angolo è definito dalle *circostanze tattiche*. Così queste e il terreno impongono un limite al defilamento; talchè, prescrivendo un defilamento determinato, si va esposti a porre un problema non risolvibile in pratica. E perciò val meglio astenersi da una prescrizione, che può essere inutile, ed è di natura tale da falsare le idee ed intralciare l'azione degli spiriti un poco indecisi. Limitandosi a indicare la zona da battere e la posizione da occupare, è certo per contrario che, meglio o peggio, il problema sarà sempre risoluto. Nel caso di un limite massimo di defilamento nullo, l'artiglieriere non esiterà a combattere assolutamente allo scoperto.

Bisogna adunque *proscrivere ogni giudizio anticipato* sul grado di defilamento da adottare: la contraria opinione di molti artiglierieri vuolsi attribuire a ciò che essi credono di dover far prevalere, nella scelta degli

(1) È la regola detta « du quart et de l'O » V. *Revue d'artillerie*, t. 68, p. 124, e t. 69, p. 33. Nel tiro del cannone da 75 mm, al coperto dietro un ostacolo, è necessario, perchè il proietto non incontri la cresta della massa coprente, che questa sia veduta sotto un angolo di sito eguale (in millesimi) tutt'al più a un numero formato dal quarto della distanza minima di tiro (in ettometri) cui si aggiunge uno zero. Se, p. es., la distanza minima è 2400 m dalla posizione scelta, bisogna vedere la cresta apparente dell'ostacolo sotto un angolo di sito eguale al più a 60 millesimi.

Siccome ogni uomo, in campagna, deve essere fornito del proprio *quarto* e di acqua, così si ravvisò un procedimento mnemonico facile a insegnare ai graduati: nel dare alla regola in questione il nome di *Règle du quart et de l'O* (eau).

appostamenti, taluna delle diverse qualità d'ordine tecnico che presentano i differenti gradi di defilamento, sotto i molteplici aspetti della sicurezza del bersaglio, della libertà di manovra, della preparazione ed esecuzione del tiro.

Esaminare le ragioni per le quali il defilamento dell'uomo a piedi, nonostante le imperfezioni che lo caratterizzano, poté già essere considerato come un limite massimo da non oltrepassare, l'A. osserva che g'insegnamenti della guerra russo-giapponese hanno spinto l'artiglieria alla ricerca di una soluzione migliore del problema, resa possibile da una nuova corrente d'idee. Oggi non si esita a utilizzare i più forti defilamenti, senza lasciarsi vincere dalle difficoltà della preparazione del tiro; adottando opportuni metodi di puntamento e curando scrupolosamente i minuti particolari che questi comportano. Certo, il lato tattico della questione è spesso perduto un po' troppo di vista, ma l'esagerazione di defilamento che abitualmente ne consegue, esercita, in fin de' conti, una favorevole influenza sulle idee.

Pur tuttavia, non ostante i vantaggi, ormai riconosciuti, dei grandi defilamenti, che (in certi casi) permetterebbero all'artiglieria di adempiere la propria missione press'a poco senza perdite, il favore si pronunzia sempre più per il defilamento dell'uomo a cavallo; il quale, dicono, assicura già la libertà di manovra, mentre il puntamento del pezzo di base può farsi semplicemente a vista dal capitano a cavallo, ed è possibile il comando a voce, poichè il comandante di batteria può osservare il tiro dall'alto di un cassone. Quanto alla vulnerabilità, non sembra che debba essere ragguardevole, data la difficoltà di aggiustare il tiro sopra un'artiglieria visibile solamente per la vampa dei suoi spari, e l'impossibilità di eseguire un tiro a percussione efficace contro di essa. Si arriva così al regno del *defilamento dell'uomo a cavallo*, che succede a quello del *defilamento dell'uomo a piedi*, aspettando il regno non lontano del *defilamento delle vampe* che daterà dall'adozione degli osservatori di batteria.

Premesso l'esame dei mezzi di trasmissione degli ordini per il comando delle batterie a distanza, l'A. entra nel vivo del problema, ammettendo come principio che non si deve abbandonare il limite massimo di defilamento permesso dalle circostanze, che per ragioni di forza maggiore. Questo limite potrà bensì (anzi dovrà) essere diminuito, quando l'opportuno intervento dell'artiglieria nel combattimento venisse a trovarsi contrariato. Se poi il defilamento ha un limite minimo, non si deve esitare ad adottarne uno maggiore, se con ciò si consegue anche l'effetto di sem-

plificare i mezzi di comando. Per contro se l'osservatorio è sull'ostacolo stesso, vi è interesse, in quest'ordine di idee, ad adottare il limite minimo di defilamento, in specie se è assai grande. Insomma le circostanze tattiche ed il terreno fissano il defilamento limite: il determinarlo è cosa essenziale.

* * *

Diversi procedimenti furono indicati per rendere possibile al capitano di assicurarsi, prima dell'arrivo dei pezzi, che da un punto determinato una data traiettoria potrà passare al disopra della cresta dell'ostacolo. Il più antico, ch'è anche il più semplice e pratico (il metodo Tariel) ha dato origine ad una regola di tiro, onde venne già fatto cenno (1). L'A. dimostra che questo procedimento non presuppone indispensabilmente l'impiego di un *sitometro*; nonpertanto uno di tali strumenti, purchè dotato di rusticità sufficiente per gli usi di guerra, potrebbe in qualche caso riescire utile, sebbene non necessario.

Riassumendo: l'artiglieria da campagna deve potere agire al momento voluto, e con l'intensità conveniente, nella zona in cui il comando si prevale di essa. Ne risulta una data traiettoria da impiegare eventualmente: conoscendo questa traiettoria, bisogna situarne l'origine sul terreno per modo che essa non incontri l'ostacolo.

Così le circostanze tattiche fissano la forma della traiettoria più tesa da impiegare eventualmente, il terreno ne determina la posizione. Secondo i casi, emerge da questa posizione un limite massimo o minimo, più o meno grande, per il defilamento: nel primo caso si può tenere il defilamento al disotto del limite massimo, purchè si abbiano delle ragioni imperiose per farlo, nel secondo si può (quando lo si giudichi conveniente) adottare un defilamento superiore al limite minimo.

P.

1. V. *Revue d'artillerie*, t. 63, pag. 121, e veggasi pure la nota precedente.

Il colonnello Tariel determina l'angolo di sito del proietto, a perpendicolo della cresta, considerando il tiro non sul bersaglio, ma sul limite del terreno che si vuol poter battere all'innanzi di esso (margine di tiro). Facendo variare il margine di tiro, che deve passare collo probabilità di errori e quindi colla distanza, il colonnello Tariel rappresenta empiricamente l'angolo di sito Δ del proietto (in millesimi) a perpendicolo della massa coprente, con:

$$\Delta = 30 (P - 1) + \sigma$$

essendo P la gittata (in chilometri) e σ l'angolo di sito dell'obbiettivo preso col suo verso. Per l'angolo di tiro ϕ egli dà la formula molto approssimata:

$$\phi = P (4 P + 16).$$

NUOVO PROCEDIMENTO DI RETTIFICAZIONE APPROSSIMATA DEGLI ARCHI DI CERCHIO.

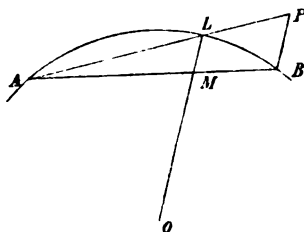
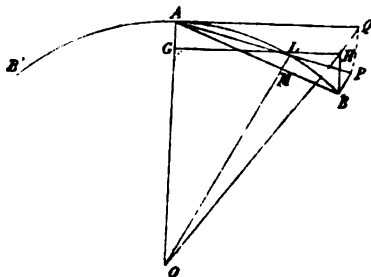
In una memoria pubblicata negli *Annales des Ponts et Chaussées* n. II del 1907, Maurizio d'Ocagne fa conoscere di aver dimostrato nelle *Nouvelles Annales de Mathématiques* (gennaio 1907) il teorema seguente:

Se il punto M divide la corda AB di un arco di cerchio (fig. 1^a) nel rapporto $AM = \frac{2}{3} AB$, e se il raggio passante per M incontra l'arco nel punto L , si ha:

$$\text{corda } AL = \frac{2}{3} \text{ arco } AB$$

con un errore relativo inferiore a 0,0001 fin verso 40° , che non arriva a 0,001 se non verso 70° , e che per 90° è ancora solo di 0,005.

Perciò se si conduce per il punto B la parallela BP a OM , si avrà in AP la lunghezza dell'arco AB .

Fig. 1^a.Fig. 2^a.

Si può dire che l'approssimazione data da questa costruzione è assolutamente sufficiente in pratica; poichè un errore di 0,0001 è del tutto trascurabile, e non si oltrepasserà mai quest'errore relativo se si ha cura di dividere l'arco da misurare in sezioni inferiori a 40° .

Questo teorema risolve dunque praticamente nel modo più soddisfacente il problema della rettificazione di archi di circonferenza.

Esso risolve inoltre anche il problema della trisezione dell'arco, perchè, precisamente, la corda AL è eguale ai $\frac{2}{3}$ dell'arco AB .

Infine esso permette di effettuare la costruzione classica del centro di gravità d'un arco di cerchio BB' (fig. 2^a). Questa infatti consiste nel portare sulla tangente al vertice A la lunghezza AQ del semi arco AB , con-

giungere O con Q , condurre BH parallela ad OA , e proiettare il punto di intersezione H di queste due rette sopra OA in G .

Ora la costruzione qui di sopra riportata permette precisamente d'ottenere la lunghezza AP dell'arco AB , che si ribalta sopra AQ .

Γ.

GRANATA A MANO GIAPPONESE.

La *Revue d'artillerie* riporta nel fascicolo d'agosto p. p. dalla effemeride di medicina *Le Caducée* la seguente descrizione di una granata a mano, munita di un apparecchio a percussione, che i Russi adoperarono alla battaglia di Mukden.

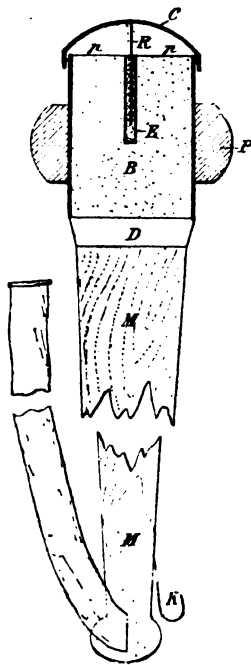
La granata giapponese si compone della scatola da esplosivo B e del manico M , lungo 40 cm, collegato alla scatola per mezzo di un manicotto D .

La scatola B è formata da un cilindro di latta, avente 4,5 cm di diametro e 6 cm di lunghezza, ripieno di esplosivo scirmoso. Un innesco E è portato da tre piccole zampe p , saldate all'orlo della scatola. Un cappello C , portante al centro un fregatoio, è mantenuto aderente alla scatola per mezzo di denti. Un anello di piombo P , alto 3 cm e grosso 1,5 cm, ricinge la scatola verso la sua parte mediana. Quando la granata viene gettata in aria, il peso dell'anello di piombo la costringe a cadere verticalmente; il cappello C si schiaccia toccando terra, ed il fregatoio produce l'inflammazione dell'innescò.

Dopo la battaglia di Mukden le scatole di latta furono sostituite con tubi di ferro abbastanza grossi da rendere inutile l'impiego dell'anello di piombo. Per meglio assicurare la caduta verticale della granata, fu aggiunta all'estremità del manico una specie di coda di cervo-volante, formata d'una striscia di tela di 60 cm di lunghezza e 2,5 cm di larghezza: l'ordigno, preso per l'estremità del manico, era lanciato a circa 40 m, la tela svolta agiva come guida, e lo manteneva verticale.

In marcia, il soldato portava le granate attaccate al cinturino per mezzo dell'uncino K .

Γ.



NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Servizio telefonico nei corpi di fanteria. — Il *Militär-Wochenblatt* del 17 agosto informa che, durante il prossimo quinquennio, tutti i reggimenti di fanteria e dei cacciatori riceveranno un materiale telefonico simile a quello che già posseggono i reggimenti di cavalleria ed i quartieri generali delle armate e dei corpi d'armata.

Treni automobili in servizio nell'esercito — La *Steffeure militärische Zeitschrift* n. 5 pubblica uno studio molto particolareggiato del colonnello Krauss, dello stato maggiore generale austro-ungarico, relativo all'impiego dei treni automobili al seguito di un esercito moderno.

Da tale articolo risulta che l'amministrazione della guerra possiede oggidì 4 treni automobili, formati da una vettura motrice, che ne rimorchia parecchie altre, sulle quali sono caricati materiali e derrate. Il personale per condurre ogni treno comprende due *chauffeurs* per la vettura motrice e un uomo per ognuna delle altre vetture.

CINA.

Il nuovo ordinamento militare. — La *France militaire* del 6 novembre informa che il progetto studiato da sir Robert Hart, per dare alla Cina un ordinamento militare che risponda alle idee moderne, comportava la formazione di 4 corpi d'armata di 50 000 uomini ciascuno, come pure la creazione di 3 squadre navali e di 3 arsenali. Il governo cinese però non accettò tale progetto e ne adottò un altro assai più vasto.

Le diciotto provincie centrali, il Turkestan e la regione di Peckino costituiranno venti distretti militari, ciascuno dei quali sarà sede di un corpo di armata di due divisioni. Ogni divisione sarà composta di 12 bat-

taglioni di fanteria, 1 reggimento di cavalleria, 3 gruppi (brigade) di artiglieria ed 1 compagnia del genio.

Le 40 divisioni equivarranno ad un totale di 480 000 uomini, e si spera che per il 1910 l'ordinamento sarà completamente effettuato.

Ai soldati sarà corrisposta una paga di quattro lire circa al mese e questo soldo verrà loro pagato anche dopo il loro servizio effettivo sotto le armi per i 12 anni che seguiranno tale servizio. Nei primi 9 anni di questi 12, i congedati saranno obbligati a prestare un mese di servizio in primavera ed uno in autunno, e negli ultimi 3 anni saranno richiamati sotto le armi per soli pochi giorni.

Il comando supremo di questo esercito è affidato al principe Ching, della famiglia imperiale, quale « presidente del consiglio superiore »; ma egli, per la sua grave età, ha delegato a far le sue veci il vice-re del Tchi-hy, Yuan-Ce-Kai, che è quindi l'effettivo capo del nuovo esercito.

Il consiglio superiore è al disopra e all'infuori dell'autorità dei vice-re. Esso ha alla sua diretta dipendenza il ministero della guerra, organizzato all'europea e composto di 6 uffici, dello stato maggiore generale, e di una direzione incaricata della istruzione degli ufficiali e che presiede alle scuole militari.

Le principali di queste ultime sono quelle di Pao-Ting-Fu, di Nankin e di Utchang; in ogni provincia però esiste una scuola preparatoria.

I giovani delle migliori famiglie sono inviati al Giappone, ove, riuniti in sezioni speciali, seguono i corsi ordinari. Vengono quindi ammessi, col grado di ufficiale, nell'esercito giapponese, nel quale prestano servizio pel tempo che dal loro governo viene stabilito. Questi giovani cinesi raggiungono al Giappone il numero di 800 circa, talchè ogni anno la Cina può contare sopra un migliaio di giovani ufficiali, istruiti nei propri istituti o in quelli giapponesi.

Gli uomini di truppa, organizzati anche essi alla europea, costituiscono un ottimo elemento, resistente, disciplinato, incurante del pericolo e valente nel tiro.

L'artiglieria ha una grande importanza. Ogni compagnia ha 2 cannoni a tiro rapido, il cui servizio viene disimpegnato prima da quattro serventi per pezzo, poi da tre, da due e infine da uno soltanto, adottando come manovra ordinaria quella eseguita coi serventi mancanti.

Tutto ciò fa bene sperare del nuovo esercito, col quale si prevede che l'Impero cinese, in un tempo non lontano, saprà rivaleggiare col vicino Giappone.

FRANCIA.

Aumento dell'artiglieria campale. — *La France militaire* nel n. 7192 informa che il ministro della guerra ha presentato a nome del Presidente della Repubblica un importante progetto di legge, nel quale propone un notevolissimo aumento di artiglieria campale, corredando la sua proposta con molte e valide ragioni, che certamente impressioneranno favorevolmente il parlamento ed il paese.

Ecco come si esprime il ministro nella sua relazione: « Negli eserciti moderni, che inquadrano un considerevole numero di classi in congedo, si è affermata sempre più la necessità di dare alla fanteria un appoggio morale e materiale maggiore che per il passato, aumentando il numero dei pezzi che possono rafforzare la linea di fuoco.

« L'adozione del cannone a tiro rapido negli eserciti europei ci impone l'obbligo di non restar in uno stato d'inferiorità, che potrebbe esser causa di gravi conseguenze.

« Ora la batteria di 4 pezzi ha felicemente sostenuto la sua prova e l'artiglieria francese la considera intangibile. D'altro canto il provvedimento di sdoppiare le batterie attive, per raggiungere all'atto della mobilitazione il necessario numero di unità, fu sempre considerato di poca pratica attuazione per l'artiglieria campale.

« Ne consegue che l'aumento di questa potrà solo ottenersi aumentando il numero effettivo delle batterie fin dal tempo di pace. Però, siccome la batteria su 4 pezzi non deve più sdoppiarsi, si potrà ridurre alquanto il suo organico regolamentare.

« A quest'ordine di idee è informata la proposta presentata per aumentare il numero delle batterie portandole a 744 da campagna e 18 da montagna (1), ripartite in 75 reggimenti, ai quali verranno inoltre assegnate le batterie a cavallo delle divisioni di cavalleria e le batterie di artiglieria campale pesante.

« Da queste modificazioni risulterà per l'arma un aumento d'effettivo negli uomini di truppa, che potrà venir compensato da opportune riduzioni fatte in qualche unità secondaria e nelle altre armi e servizi.

(1) L'aumento quindi da effettuarsi sarebbe per le batterie da campagna da 433 a 744, per quelle da montagna da 14 a 18.

Le batterie a cavallo dell'artiglieria di corpo d'armata, la cui utilità non è riconosciuta in modo assoluto, sono trasformate in batterie montate.

« Inoltre la nuova organizzazione esige la creazione di un certo numero d'impieghi di ufficiali e l'aumento del numero dei cavalli.

« In questo progetto l'artiglieria a piedi è ridotta di 15 batterie, in conseguenza del riordinamento dell'artiglieria pesante; ma essa verrà costituita in reggimenti (in totale 12), sotto gli ordini di colonnelli e di tenenti colonnelli direttori d'artiglieria delle piazze forti, il che permetterà una migliore utilizzazione dei quadri.

« Le 10 compagnie di operai d'artiglieria e le 3 compagnie di artiglieri sono sostituite da 4 compagnie d'operai assegnate alle piazze forti e da un certo numero di sezioni di operai assegnate ai reggimenti d'artiglieria.

« Le musiche d'artiglieria sono soppresse.

« Le disposizioni presentemente in vigore non assicurano in modo soddisfacente il reclutamento degli ufficiali di amministrazione d'artiglieria, incaricati di funzioni puramente tecniche (capi-operai, capi-artificeri). Il progetto propone di sostituire a questa categoria operai dello stato, che verranno denominati *agenti tecnici* e che potranno percorrere una normale carriera nella loro specialità.

« Questa innovazione, combinata con quella dei commessi borghesi dell'amministrazione della guerra, permette di ridurre assai notevolmente i quadri degli ufficiali d'amministrazione d'artiglieria ».

GERMANIA.

Circa l'impiego dei carri automobili. — La questione dell'automobilismo in generale, e di quello per trasporti di grossi carichi in particolare, è studiata con grande amore in Germania, e ne fanno fede, oltre la creazione di una compagnia di automobilisti (1), le continue esperienze che ivi si fanno in proposito.

Ed invero dai *Neue militärische Blätter* apprendiamo che nell'esercito tedesco vi sono oggidì in servizio, od in esperimento di lunga durata, 21 carri automobili per carichi pesanti e 39 veicoli rimorchiati.

Questi carri furono impiegati nel trasporto di materiali d'ogni specie da Berlino a Posen, in occasione delle grandi manovre da fortezza che ebbero luogo attorno a questa piazza nel settembre del c. a. Nel ritorno a Berlino questi carri passarono per Glogau, per avere occasione di percor-

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1907, vol. II, pag. 173.

rere terreni accidentati e permettere ai diversi tipi di vetture in esperimento di mettere in evidenza le loro qualità. Il trasporto del personale, del combustibile e degli ufficiali incaricati delle esperienze, si effettuò con altri 10 automobili (omnibus o vetture leggere per il trasporto di persone).

I veicoli erano ripartiti in due colonne, una pesante ed una leggera.

La colonna leggera comprendeva tutti i carri che non rimorchiavano altri veicoli, e vari « trattori » che rimorchiavano da 1 a 3 vetture.

La colonna pesante comprendeva invece un treno Siemens-Schuckert (*Siemens-Schuckert-Lastzug*) e due treni Alten (*Alten-Freibahnzug*). Il primo si compone di 6 veicoli mossi ciascuno da elettromotori; l'energia elettrica è fornita da una dinamo trasportata dalla prima vettura e messa in azione da un motore a benzina. Il treno Alten si compone invece di un trattore a vapore e di 4 carri rimorchiati. Ognuno di questi treni può trasportare un peso utile di 13 t. Questa colonna comprendeva inoltre due locomotive stradali sistema Fowler, che rimorchiavano rispettivamente due carri con 10 t di peso utile ed un carro con 5 t. Infine la colonna era seguita da un trattore della *Neue Automobil-Gesellschaft*, che rimorchiava un carro-laboratorio di tipo leggero.

Non conosciamo ancora l'esito della marcia, la quale doveva durare circa 7 settimane percorrendo oltre 1000 km.

L'allargamento del canale di Kiel. — Circa questo canale, cui fu imposto il nome dell'*Imperatore Guglielmo*, e del quale questa *Rivista* si è già occupata poco tempo dopo la sua costruzione (1), la *Strefleure militärische Zeitschrift* dà le seguenti informazioni relative al suo progettato allargamento.

Il progetto primitivo era stato fissato supponendo che il traffico annuale del canale fosse di 18 000 navi, con uno spostamento totale di 5 500 000 t; mentre in questi ultimi anni tali cifre furono di molto oltrepassate: così nel 1905 esso diede il passaggio ad oltre 33 000 navi con uno spostamento complessivo molto superiore a quello previsto. Inoltre, allorquando le grandi navi da guerra attraversano il canale, si è obbligati ad arrestare in tutte le stazioni le navi del commercio, con gran disturbo di questo.

Si è dunque deciso di allargare il canale in modo da permettere l'incrocio delle più grandi navi. Il nuovo profilo adottato porterà la larghezza del fondo da 22 a 44 m, e la larghezza alla superficie da 75 a 100 m.

(1) V. anno 1895, vol. III, pag. 128.

Saranno inoltre scavate quattro grandi stazioni, che permettano alle navi di fare mezzo giro, come pure si allargheranno le undici stazioni oggi esistenti, fino ad avere una larghezza di 160 m al fondo ed una lunghezza variabile dai 600 ai 1100 m.

Bisognerà naturalmente ricostruire tutti i ponti che attraversano il canale.

INGHILTERRA.

Apparecchio per attutire il rumore dello sparo delle metragliatrici. — Uno dei più grandi inconvenienti che si verificano nello sparo delle metragliatrici Maxim è il loro rumore assordante, il quale, essendo udibile a distanze molto superiori ai 3 km, può, in date circostanze, rivelare al nemico un attacco che converrebbe tener nascosto.

Secondo l'*Army and navy gazette* del 2 novembre, Alfredo Thompson, ispettore capo del servizio delle metragliatrici nelle Indie, avrebbe inventato un apparecchio destinato a ridurre detto rumore in modo che non possa essere sentito a distanze superiori ai 500 m. L'apparecchio peserebbe 7 kg, avrebbe la lunghezza di 25 cm e potrebbe facilmente adattarsi alla canna di ogni metragliatrice.

Uno di questi modelli si starebbe sperimentando ad Ishapur da una commissione d'artiglieria.

ITALIA.

Commissione per il servizio radiotelegrafico dello Stato. — Con R. decreto dell'11 ottobre 1907, su proposta dei ministri segretari di Stato per la marina, per la guerra, e per le poste e telegrafi, è stata istituita una Commissione permanente per l'ordinamento del servizio radiotelegrafico dello Stato, con l'incarico di procedere allo studio delle questioni inerenti agli impianti ed all'esercizio della radiotelegrafia, sia per lo Stato, che per i rapporti internazionali con altre nazioni, ed a cui dovranno rivolgersi le amministrazioni governative interessate.

La sede di tale Commissione è in Roma, presso il Ministero della marina; e nello stesso Ministero ha sede l'archivio del presidente.

La Commissione è composta come segue:

Un membro, presidente, estraneo alle amministrazioni governative, inamovibile e scelto fra i cittadini dello Stato, di notoria competenza scientifica ed elevata posizione politica.

Membri per la marina: — Il capo divisione armi subacquee, materiale elettrico e servizio radiotelegrafico del Ministero della marina. — Un ufficiale di vascello addetto all'ufficio di stato maggiore del Ministero suddetto.

Membri per la guerra: — Un ufficiale superiore addetto al comando del corpo di stato maggiore dell'esercito. — Uno degli ufficiali superiori del genio, alla cui dipendenza si trova il reparto di truppa incaricato del servizio radiotelegrafico nell'esercito.

Membri per le poste e telegrafi: — Il capo della divisione del servizio radiotelegrafico nel Ministero delle poste e dei telegrafi. — Il direttore dell'Istituto elettrico centrale del Ministero stesso.

Tre segretari, senza voto, scelti tra i dipendenti dei Ministeri della marina, della guerra e delle poste e dei telegrafi.

Il presidente è nominato con R. decreto, su proposta dei tre ministri interessati.

I membri effettivi ed i segretari sono nominati con R. decreto, su proposta del ministro da cui dipendono.

Con decreti ministeriali possono, temporaneamente, essere aggregati alla Commissione membri consulenti eventuali, senza voto, prescelti tra noti competenti scientifici ed amministratori dello Stato.

OLANDA.

Esperienze di tiro contro batterie provviste di scudi. — Su queste esperienze di tiro, eseguite da una batteria da campagna olandese su 4 pezzi a tiro rapido da 75 mm al poligono di Oldenbroeck, riportiamo in riassunto le seguenti informazioni pubblicate dagli *Artilleristische Monatshefte* nel fascicolo di settembre.

Il bersaglio era costituito da una batteria di 4 pezzi muniti di scudi e di 4 retrotreni di cassoni; per alcuni tiri esso fu collocato in posizione scoperta, per altri in posizione coperta.

Contro il bersaglio in posizione scoperta vennero eseguiti 6 tiri: uno con puntamento diretto alla distanza di 2350 m, ed i rimanenti con puntamento indiretto a 2900 m. In quest'ultimo caso la direzione veniva data ad un pezzo mediante gli apparecchi di puntamento di cui è provvisto il comandante di batteria, mentre gli altri pezzi prendevano la direzione

puntando alle nuvolette degli shrapnels fatti scoppiare alti dal primo pezzo.

Il tiro procedeva nel seguente modo: si faceva una forcella di 50 m con un pezzo, che sparava poscia 3 colpi a tempo con elevazione tale da ottenere scoppi alti; gli altri pezzi prendevano la direzione su questi punti di scoppio, e poi si proseguiva il fuoco a tiro lento, durante il quale il comandante di batteria correggeva la direzione di ciascun pezzo. Si passava quindi al tiro per scariche di batteria, facendo correzioni di 25 m, e, dopo alcune scariche, si cominciava il tiro a granata; infine, quando la batteria aveva esattamente aggiustato il suo tiro, si facevano alcune scariche a tiro celere.

Della rapidità di tiro fu tenuto esattamente nota: nel tiro con puntamento diretto furono sparati 69 colpi in 9' (in media 1 colpo ogni 7,8 secondi) e nel tiro con puntamento indiretto 61 colpi in 13' 12" (1 colpo ogni 14,7 secondi); vale a dire nel primo la celerità di tiro risultò 1 volta e $\frac{1}{2}$, più grande che nel secondo.

Il tiro d'efficacia cominciò nel caso di puntamento diretto dopo 4' 48" e nel caso di puntamento indiretto dopo 9' 15" dall'apertura del fuoco.

Il tempo impiegato nelle varie fasi del tiro si rileva nel seguente specchietto:

	Tiro con puntamento diretto	Tiro con puntamento indiretto
Per la determinazione della forcella	2'	2' 45"
Per sparare i colpi con punti di scoppio alti	—	1' 30"
Per il tiro di rettificazione della di- rezione	—	3' 15"
Per l'aggiustamento con scariche di batteria	2' 48"	1' 45"
Totale	4' 48"	9' 15"

Nel tiro con puntamento diretto tutti i pezzi furono colpiti da un colpo in pieno, o negli scudi o nelle ruote, ed a ciascuno non rimase che un solo servente incolume.

Nei tiri con puntamento indiretto si ebbero in ognuno 2 colpi in pieno ed ai pezzi così colpiti non rimase incolume che un servente, mentre in ciascuno dei rimanenti 2 pezzi vi fu un solo servente colpito.

È da notarsi che in due di questi tiri, due dei pezzi erano dietro ripari da campagna e che nel computare i colpi in pieno (1) si tenne conto anche dei proietti che colpirono il parapetto, i quali effettivamente ebbero poca o nessuna efficacia, ciò che dimostra che tali ripari, quando siano convenientemente costruiti, servono a diminuire notevolmente gli effetti del tiro.

Dal confronto dei risultati ottenuti nei tiri eseguiti coi due diversi modi di puntamento non è possibile trarre con fondamento ulteriori deduzioni rispetto all'efficacia, perchè si fece un solo tiro con puntamento diretto, mentre ne furono fatti 5 con puntamento indiretto, ed inoltre perchè la distanza nel primo caso era di 550 m più piccola che nel secondo. Soltanto restò dimostrato in modo non dubbio che, facendo uso del puntamento diretto, si può iniziare il tiro d'efficacia molto più presto che adoperando il puntamento indiretto.

Contro il bersaglio in posizione coperta furono pure eseguiti 6 tiri alla distanza di circa 2600 m: era visibile un solo pezzo, dei rimanenti 3 si scorgevano soltanto le vampe dello sparo.

La batteria che eseguiva il tiro si trovava essa pure in posizione coperta di sorveglianza, coi pezzi puntati parallelamente ad un falso scopo vicino al bersaglio.

Non appena la batteria-bersaglio aveva fatto fuoco, il comandante della batteria dirigeva il suo cerchio di direzione approssimativamente al punto dov'era apparsa la vampa e leggeva sulla graduazione azimutale del canocchiale la corrispondente divisione; poi determinava la distanza angolare tra il bersaglio ed il falso scopo, e la comunicava alla batteria, che in base a questo dato modificava il puntamento dei pezzi. Poesia con un pezzo si faceva la forcella contro il pezzo visibile del bersaglio, restringendola fino a 25 m per mezzo di gruppi di 2 o 3 colpi.

La batteria cominciava quindi fuoco, a tiro lento, ad uno dei limiti della forcella, per rettificare, colla maggiore esattezza possibile, la direzione degli altri pezzi e per verificare in pari tempo la distanza determinata. Infine si passava al tiro d'efficacia, quasi esclusivamente con fuoco per scariche di batteria, battendo con alzi scalati una zona avente rispettivamente per limiti la distanza determinata, aumentata e

(1) L'A. tedesco osserva che il numero dei colpi in pieno indicato è straordinariamente grande; così per es. nel tiro con puntamento diretto 9 proietti avrebbero colpito in pieno. Se si pensa, egli soggiunge, che su 69 colpi solo 36 erano a granata, si sarebbe avuto niente meno che il 25% di colpi in pieno, risultato questo incredibile. Egli ritiene quindi che si siano spesso contati come colpi in pieno i fori prodotti dalle spolette o dalle ogive dei proietti, errore in cui si cade frequentemente.

diminuita di 25 m. Questa disseminazione del tiro fu ritenuta necessaria, potendo i pezzi della batteria-bersaglio trovarsi scaglionati a diverse distanze e non essendo d'altra parte escluse piccole differenze di gittata fra i vari pezzi, dipendenti sia dallo stato delle bocche da fuoco, sia dai congegni di puntamento.

La celerità di tiro fu naturalmente molto piccola. Per determinare la forcilla con un pezzo si dovettero sparare in media 13 colpi e per ogni colpo occorsero 30": in tutto quindi 6' $\frac{1}{2}$. La rettificazione della direzione con tiro lento richiese in media 14 colpi, ed essendo le pause fra i vari colpi di 37 $\frac{1}{2}$ secondi, s'impiegarono 8'45". Il tiro d'efficacia dunque poté essere cominciato soltanto dopo circa $\frac{1}{4}$ d'ora.

Nel fuoco per scariche di batteria le pause fra colpo e colpo furono di circa 12" $\frac{1}{4}$, ottenendo una celerità di quasi 5 colpi al minuto; nel tiro celere la batteria fece circa 17 colpi al minuto.

In media furono sparati in ciascun tiro 41 shrapnels e 16 granate; l'efficacia risultò quasi uguale a quella ottenuta contro il primo bersaglio. Il numero medio degli uomini colpiti fu di 10, dei quali la maggior parte del pezzo visibile. Inoltre si ebbero molti danni al materiale, prodotti da colpi in pieno o da grosse schegge.

I tiri contro questo secondo bersaglio dimostrarono che è possibile aggiustare con grande precisione il tiro tanto in gittata, quanto in direzione contro artiglieria in posizione coperta, quando sia visibile un solo pezzo e si scorgano le vampe degli spari. Tale aggiustamento richiede però molto tempo, e l'efficacia resta molto diminuita se i pezzi, contro cui si fa fuoco, sono scaglionati a diverse distanze.

Giustamente l'A. tedesco osserva che il procedimento di tiro descritto può convenire nella guerra d'assedio ed in quella da posizione, non però nella guerra campale. In questa l'artiglieria ha anzi tutto il dovere di appoggiare la fanteria: il tiro contro l'artiglieria nemica diventa necessario soltanto allorchè essa impedisce alla fanteria di avanzare o di mantenersi in una determinata posizione. Ed anche in tal caso occorre che il fuoco sia prontamente efficace.

STATI UNITI.

Fortificazioni costiere. — *L'Army and navy journal* informa che il generale Mackenzie, capo del corpo del genio nell'esercito degli Stati Uniti, calcola la spesa per i lavori di fortificazione da farsi durante l'esercizio 1908-909 a 117 500 000 di lire.

Questi lavori comprendono: la costruzione di batterie da costa a Honolulu ed a Pearl Harbor per 5 milioni e mezzo; le fortificazioni di Manila per 32 milioni e mezzo: le installazioni di officine elettriche per la stessa piazza; le fortificazioni per la baia di Subig, e via dicendo.

STATI DIVERSI.

Ferite prodotte dai proiettili di piccolo calibro. — Il dott. Kellner di Berlino, che prestò il suo concorso, quale medico, nella guerra russo-giapponese, pubblica nei *Neue militärische Blätter* un articolo sulla relativa innocuità delle pallottole di piccolo calibro.

Egli dice che soltanto i colpi tirati alle distanze inferiori ai 200 m sono suscettibili di provocare « effetti esplosivi ». Ed infatti a tali distanze le lesioni dei tessuti e delle ossa sarebbero molto gravi: i proiettili che colpissero il cranio causerebbero, quasi sempre, la morte immediata.

Dai 200 ai 400 m la gravità delle ferite diminuirebbe sensibilmente, e dai 400 agli 800 m il corpo umano sarebbe « semplicemente » attraversato. La piccolezza del calibro farebbe sì che gran parte delle ferite non interesserebbero che le parti molli, e queste ferite guarirebbero con grande facilità, anche quando esse intaccassero gli intestini, i polmoni..... od anche il cuore. Il miglior trattamento da applicar loro consisterebbe nel lasciare che guarissero da se stesse. Anche le ferite alle membra non avrebbero che molto di rado esito grave; così sopra 63 000 feriti russi non si dovettero fare che 320 amputazioni. Inoltre le ferite prodotte dalle pallottole odierne sarebbero « da se stesse » asettiche, ed il medico non avrebbe da far altro che conservar loro questo carattere. Infine la mortalità non avrebbe superato la proporzione del 2 al 3 % del numero dei feriti sottoposti al trattamento medico; 45 % di essi avrebbero potuto riprendere il loro posto nelle file.

La *Revue du cercle militaire* del 19 ottobre, nel riportare quanto precede, soggiunge che, mentre essa non pensa a contestare i fatti esposti dal dott. Kellner, non può fare a meno di ricordare gli studi già pubblicati dal tenente colonnello Frocard e dal comandante D. nei fascicoli di luglio e di ottobre 1899 della Rivista stessa. In essi si concludeva che, in grazia dei metodi antisettici, i feriti sono oggi meglio curati e le ferite acute non si aggravano più negli ospedali; ma che tuttavia l'innocuità del proiettile di piccolo calibro doveva rimanere classificata fra le *leggende* (1).

(1) - Veggasi pure la conferenza del ten. colonnello MARIANI: *I fucili che non uccidono*, pubblicata nella *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1897, vol. II, pag. 175

La guerra del Transvaal ha inoltre dimostrato chiaramente che la quantità dei morti, in proporzione dei feriti, è aumentata dopo l'introduzione delle armi moderne; onde queste non si possono affatto chiamare *umanitarie*.

Il legno di amianto, nuovo isolante elettrico. — L'amianto esiste sotto forma di vene, dalle quali mediante cave si estrae la materia fibrosa, simile a cotone, che è di uso corrente nelle industrie. Anche la roccia circostante contiene molto amianto a fibre più corte, che pure vengono estratte, e danno diverse qualità di amianto, secondo la lunghezza del prodotto ottenuto: le fibre lunghe servono a fare le carte ed i cartoni isolanti, le più corte sono compresse ed utilizzate in vario modo.

Dopo l'estrazione delle fibre resta la *sabbia d'amianto*, che era un residuo rimasto finora senza impiego. Norton e Whitney hanno cercato di utilizzare appunto questa sabbia per formare un nuovo isolante elettrico, non infiammabile, e di una tenacità e solidità meccanica sconosciuta fino ad oggi.

Secondo le informazioni che il *Génie civil* del 21 settembre riporta dall'*Electrical Engineering* di maggio, questo prodotto, a cui fu dato il nome di *legno d'amianto*, è composto quasi esclusivamente d'amianto, ma possiede tutte le qualità del legno, potendo essere lavorato come questo: segato, perforato, tornito.

Un blocco di questa materia rassomiglia al talco, ma presenta una densità minore ed una maggiore durezza. Le sue caratteristiche sono le seguenti:

La densità supera del 60 al 70 % quella della quercia; la resistenza alla flessione è di circa il 75 % superiore a quella dell'abete.

Allo stato asciutto ha una resistenza elettrica di circa 5000 a 6000 megohm, con grossezze da 16 a 19 mm. Un potere isolante così elevato farebbe preferire il legno di amianto all'ardesia e al marmo; esso tuttavia è molto più poroso delle dette sostanze, ed è quindi molto soggetto ad inumidirsi. Però gli inventori avrebbero trovato delle materie molto adatte alla impregnazione di questo legno, le quali potrebbero penetrare fino alla profondità di 50 mm entro la sua massa, correggendone la porosità.

Dopo essere stato imbevuto della miscela, il legno d'amianto acquista un potere isolante di molto superiore a quello sopra indicato. Circa la tensione di rottura, si è trovato che campioni grossi 15 mm resistono a tensioni che arrivano fino a 60 000 volt.

La sostanza in questione non è friabile, come sarebbe l'ardesia o il marmo e sopporta molto meglio di essi gli urti ed il riscaldamento.

Se sulla superficie di un pezzo di legno d'amianto si produce un arco voltaico, la sua azione è locale, ed il pezzo non si screpola; dopo l'azione dell'arco non rimane uno strato o un deposito di sostanza conduttrice che ne prolunghi l'effetto.

Il calore del fuoco lo rammollisce di poco, e quasi insensibilmente. Se l'azione si prolunga, le materie isolanti di cui il legno è imbevuto finiscono per essere espulse dai pori: resta tuttavia lo scheletro di legno d'amianto che, come si è accennato, gode pure di proprietà isolanti.

Il vantaggio principale, presentato dal legno d'amianto, è quello di poter con esso formare oggetti di qualunque forma e adatti per qualsiasi applicazione, tanto da poterlo sostituire vantaggiosamente al marmo ed all'ardesia.

BIBLIOGRAFIA

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI.

LUIGI NASI, *capitano dei bersaglieri*. -- L'educazione del soldato nei tempi nuovi, appunti di psicologia militare. — F. Casanova e C. editori, Torino.

Il generale Niccola Marselli, che fu il fondatore della psicologia militare, e nel suo aureo libro *La vita del reggimento* ci lasciò un saggio difficilmente superabile di sociologia degli eserciti, chiamò *sapientissimo* il nostro Regolamento di disciplina, e mostrò da par suo come in esso s'impervi lo spirito dell'educazione militare in ogni gradino della gerarchia, in ogni contingenza di pace e di guerra. Ed infatti quel libretto è un vero manuale di filosofia applicata alla vita e ai doveri del cittadino soldato; sia che esso presti il proprio braccio alla patria per una ferma più o meno lunga, sia che appartenga all'esercito per vocazione professionale.

A buon dritto pertanto il capitano Nasi, rivolgendo i suoi sempre opportuni e spesso eloquenti consigli ai giovani che si preparano a divenire ufficiali, mette in rilievo, fino dalle prime pagine, l'importanza e il valore del nostro Regolamento; vero codice di sapienza militare non dottrinale ma pratica e positiva, norma sempre sicura per reggere e governare i militari di qualunque grado, e regolare le relazioni che devono intercedere tra loro.

Non sarà mai troppo ripetuto, specialmente ai giovani, che lo studio di esso, aiutato da un sano criterio che ne permetta la retta interpretazione e dalla progressiva esperienza, basterà in tutti i casi ad inalzare l'ufficiale all'altezza della propria missione educatrice; ma non perciò sono meno utili i libri che, come quello di cui ci occupiamo, mirano a far sì che l'ufficiale stesso conseguia col metodo più facile e sicuro i nobilissimi intenti che di quella missione sono mèta importante quanto elevata. Dal Marselli in poi, libri di questo genere non hanno fatto difetto alla nostra letteratura militare; rendendo testimonianza dello zelo e del sacro fuoco con cui alcuni ufficiali, purtroppo mediocrementemente incoraggiati dalla tiepidezza, materata di scetticismo, con cui i loro sforzi venivano accolti, rivolgevano la mente e il cuore all'educazione del soldato. La più gran parte di queste pubblica-

zioni però, benchè notevoli per elevato spirito militare e per amore all'esercito, offrono l'inconveniente (a nostro modesto avviso) di essere redatte in forma di esempi o modelli; escludendo così la calda spontaneità, atta a persuadere e commuovere, onde dev'essere improntata la improvvisazione dell'ufficiale che parla ai suoi soldati. Il quale, se intende prepararsi al suo non facile assunto col sussidio di libri, non deve cercare e trovare in essi che un nucleo d'idee potentemente suggestive; ed a queste potrà comunicare l'impronta della propria personalità, sviluppandole o modificandole secondo un procedimento organico di assimilazione. Il porgere, a guisa di modelli, dei discorsi già distesi per la così detta « istruzione morale », ci sembra che rassomigli un po' troppo a quelle *Spiegazioni dei vangeli per tutte le domeniche dell'anno*, compilate per uso dei sacerdoti corti di sacra eloquenza.

Merita perciò lode il capitano Nasi per aver seguito un diverso metodo; cioè quello di non volere essere altro che guida e consigliere dei giovani ufficiali nell'arduo compito del governo morale del soldato. E così, premesse opportune considerazioni sulla odierna funzione dell'esercito nella società, viene a trattare della missione educatrice dell'ufficiale: dimostra la necessità di studiare psicologicamente i propri subordinati, analizzandone il carattere, interrogandone il cuore, e prendendo norma da questo studio per afforzarli e prepararli agli eventuali cimenti, non meno che la necessità di farsi amare da essi, imperocchè l'affetto è un coefficiente di vittoria. E anche qui la memoria ricorre riverente al generale Marselli, il quale lasciò scritto che il superiore deve sapere *comandare ed amare*; e allora diverrà un idolo per cui il soldato darà volentieri la vita, se questa gli verrà chiesta in nome del dovere, di quel dovere onde l'ufficiale si sarà mostrato il sacerdote. Entrando nel vivo dell'argomento, l'A. porge consigli sul modo di cattivarsi l'affetto dei dipendenti, di destare nei soldati l'amore della caserma, d'intrattenere in essi quell'animo lieto, che è fattore potente di buona riuscita in tutte le contingenze della vita militare, e la calma, dote dei forti e perciò argomento di vittoria. Enumera e illustra i soggetti da trattare parlando alla truppa (tra i quali dovrebbe trovare più gran posto il Re nel triplice aspetto di incarnazione del principio della patria, di capo dell'esercito e di erede delle benemeritenze della Casa di Savoia); finalmente in quattro distinti capitoli tratta della disciplina, dello spirito di corpo, delle ricompense, delle punizioni.

Il libro del capitano Nasi è diviso in 9 capitoli, brevi, lucidi, concisi, scritti con stile militarmente semplice, ma che bene spesso si eleva e raggiunge una severa eloquenza: il piano del lavoro, il quale, secondo la modesta intenzione dell'A., non dev'essere che *un complemento del regolamento di disciplina*, è così ben coordinato che, quelle 64 pagine si leggono d'un fiato e con molto interesse. Siamo convinti, e ci piace dichiararlo, che gli aspiranti al grado di ufficiale, e coloro che questo grado conseguirono da tempo non lungo, troveranno, all'inizio della loro carriera, giovamento non

lieve di effettuale utilità nell'assimilarsi le massime e nel seguire i consigli contenuti nel libro che abbiamo analizzato. All'A. del quale dovranno sentirsi riconoscenti, se i primi passi, che essi muovono o muoveranno nel difficile arringo della educazione del soldato, potranno essere, in grazia della guida sapiente che loro toccò in sorte, spediti e sicuri fuor dell'usato.

La veste tipografica nitida ed elegante, e la molto corretta impressione accrescon pregio a questo libretto. F.

Prof. ing. SAVERIO RAGNO. — *La tecnologia delle saldature autogene dei metalli.* — Un vol. di 129 pagine con 18 incisioni. — Ulrico Hoepli, editore, Milano, 1907. — L. 2.

Uno dei problemi più importanti della metallurgia è certamente quello della saldatura autogena, ossia l'unione intima e perfetta di un metallo con se stesso, ottenuta per mezzo della sola fusione delle parti ravvicinate. Non molto si è scritto e discusso in argomento, onde, a chiarire molti punti dubbi, ad assegnare a ciascuno dei processi le destinazioni ad esso proprie, e a delimitare il campo entro il quale ciascuno di essi può essere con sicurezza e fiducia accettato e adoperato, viene oggi opportunamente il volumetto dell'ing. Ragno.

L'autore si rivolge specialmente al tecnico; perciò egli procede diritto nell'esame e nella critica, senza dilungarsi in esposizioni e descrizioni minute dei vari procedimenti cui si riferisce. E con questo ottiene che il tecnico può, alla fine della lettura, determinare su quale dei metodi di saldatura autogena (elettrica, ossidrica, ossiacetilenica, a gas luce aluminotermica) dovrà fermarsi, in relazione agli scopi che si prefigge nell'adottare siffatti procedimenti.

Due appendici, una sul taglio dei metalli col getto di ossigeno, l'altra sui diversi metodi di produzione dell'ossigeno, completano il lavoro.

Il volume è edito dall'Hoepli, e forma parte della raccolta di eleganti ed utili *manuali*, pubblicati da quel solerte editore. p.

Ing. S. A. WEHMEYER. — *Alimentazione, conservazione e funzionamento delle caldaie marine.* — Un volume 26 × 17; pag. 52. Torino, Società tipografico-editrice nazionale (già Roux e Viarengo), 1907. — L. 2.

Questo manuale, che forma il n. 10 della pregevole *Raccolta di memorie e rassegne tecniche* della Società tipografico-editrice nazionale, renderà

certo ottimi servigi a quanti si occupano dell'esercizio delle caldaie a vapore marine.

Con molta concisione, e con una chiarezza che ne rende la lettura accessibile a tutti, sono qui esposti i diversi inconvenienti e guasti che possono sopravvenire per le impurità dell'acqua di alimentazione, per cause elettrochimiche e via dicendo, come pure i relativi rimedi e mezzi preventivi. Vi si tratta poi dei diversi apparecchi usati per la purificazione delle acque di alimentazione delle caldaie, e si danno utili norme per la conservazione delle caldaie inattive, e per l'esecuzione delle prove idrauliche. Infine si esaminano i vari casi di esplosione delle caldaie, e si suggeriscono i mezzi per impedire il funesto, quanto frequente, inconveniente delle ebollizioni. Tredici belle illustrazioni rendono più chiara la esposizione ed istruttiva la lettura.

p.

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE⁽¹⁾

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

- ** HARTMANN. Les mitrailleuses et leur utilité à la guerre. — Berlin. E. S. Mittler et Fils, 1907.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

- ** RODRIGUES. Convergencia dos planos de tiro. — Lisboa, typ. La Bécarré, de F. Carneiro y C^a, 1907.
- ** FAZZARI. Breve storia della matematica. — Palermo, Sandron, 1907. Prezzo: L. 4.
- *** GOIRAN. Note sur l'organisation des objectifs utilisés dans les champs de tir de circonstance. — Paris, Berger-Levrault, 1907. Prix: 75 c.
- *** LEPELLETTIER. Appareils destinés à mesurer l'angle de site. — Paris, Berger-Levrault, 1907. Prix: 4 fr. 25.
- *** DUCHESNE. Tir de siège sur objectif invisible de tout observatoire terrestre. Paris, Berger-Levrault, 1907. Prix: 50 c.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

- * TEDESCO et FORESTIER. Recueil de types de ponts pour routes en ciment armé, calculés conformément à la circulaire ministérielle du 20 octobre 1906. Texte et atlas. — Paris, Ch.Béranger, 1907.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

- * CONTALDI. La meccanica nella scuola e nell'industria. Vol. 1^a. Meccanica generale Statica - Cinematica - Dinamica. — Meccanica applicata. Resistenza dei materiali - Trasmissioni - Teoria delle macchine. 2^a edizione riveduta ed ampliata. — Milano, Ulrico Hoepli, 1908. Prezzo: L. 16.
- * MALAVASI. Vademecum per l'ingegnere costruttore-meccanico. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 6,50.
- * CEI. Le caldaie a vapore, con istruzioni ai conduttori. 2^a edizione. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 3,50.
- * DINARO. Guida pratica del tornitore meccanico, ovvero sistema unico per la costruzione di viti, ingranaggi e ruote elicoidali. 4^a edizione rifatta. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 2.

Storia ed arte militare.

- *** CLARETIE. Histoire de la littérature française (900-1900). Tome III: Le XVIII^{me} siècle. — Paris, Société d'éditions littéraires et artistiques, 1907. Prix: 7 fr. 50.
- *** DE COURTIS. De Port-Arthur à Tsoochima. — Paris, Perrin, 1907. Prix: 3fr. 50.
- *** LEVI. L'Italie. Son développement économique et financier. — Paris, Alcan-Lévy, 1907.

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
 Id. **) " " pervenuti in dono alla Rivista d'artigl. e genio.
 Id. ***) " " di nuova pubblicazione.

*** DE CESARE. Roma e lo Stato del Papa dal ritorno di Pio IX al XX settembre 1970. Vol. I: 1850-60. Vol. II: 1860-70. — Roma, Forzani, 1907. Prezzo: L. 10.

*** PARISI. Storia degli Italiani nell'Argentina. — Roma, Enrico Voghera, 1907. Prezzo: L. 6.

*** MOLTONI. Dal Congresso di Vienna alla proclamazione del Regno d'Italia. — Onglia, tip. Nante, 1907. Prezzo: L. 1.25.

*** D'AURIAC. La France d'aujourd'hui et la France de demain. — Paris, Berger-Levrault, 1907. Prix: 2 fr. 50.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

*** Legge, regolamento, norme e programmi per il reclutamento dei capitani commissari. Edizione 1907. — Roma, E. Voghera, 1907. Prezzo: L. 0,35.

*** Regolamento di disciplina militare per il R. esercito. Edizione 1907. — Roma, E. Voghera, 1907. Prezzo: L. 0,95.

Marina.

*** Movimento della navigazione del Regno d'Italia nell'anno 1905, per il Ministero delle finanze. — Roma, tip. Bertero.

*** BERTIN. Évolution de la puissance défensive des navires de guerre. Avec un complément concernant la stabilité des navires. — Paris, Berger-Levrault, 1907. Prix: 2 fr. 50.

Miscellanea.

*** MILESI. La separazione del potere civile dal militare e la nuova organizzazione sociale. — Roma, E. Loescher, 1907. Prezzo: L. 4.

*** TORAMITTI. Letture tedesche. — Udine, Giamberasi, 1907. Prezzo: L. 1,50.

*** DA ZEVIÒ. La veglia delle armi. — Genova, Streglio, 1907. Prezzo: L. 1,50.

*** DE WYZEWA. Les maîtres Italiens d'astrologie. — Paris, Perrin, 1907. Prix: 5 fr.

*** ARMANI. Diciotto mesi al Congo. — Milano, Fratelli Treves, 1907. Prezzo: L. 3,50.

*** CIPOLLA e LIPRANDI. Dal Congo. — Milano, Bracciforti, 1907. Prezzo: L. 5.

*** MERCALLI. I vulcani attivi della terra. — Milano, Hoepli, 1907. Prezzo: L. 10.

*** ZANGHIERI. Fotografia turistica, con 84 incisioni e 18 tavole. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 3,50.

*** ALLEVI. Le malattie dei lavoratori e la igiene industriale. — Milano, Hoepli, 1908. Prezzo: L. 3,50.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

La leggerezza ... dell'artiglieria da campo. (*Italia militare e marina*, 29 ott.).

Collon. Gli affusti a deformazione: loro costruzione, loro teoria meccanica e loro rendimento (*continuaz.*). (*Revue armée belge*, lugl.-agosto).

Lo stato odierno della questione dell'artiglieria da campagna a tiro rapido (*continuaz.*). (*Journal sciences militaires*, settembre).

Nuovi dispositivi di puntamento per obici da campagna. (*Internationale Revue g. Armeen u. Flotten*, Suppl. 103).

Le esperienze per la scelta di un nuovo cannone da campagna in Grecia. (*Id.* Suppl. 102).

Il materiale d'artiglieria. (*Memorial de artilleria*, Madrid, ott.).

Bethell. Il cannone da campagna a tiro rapido austriaco. (*Journal of the R. Artillery*, sett.).

Notizie sul cannone da campagna francese. (*Artilleristische Monatshefte*, ott.).

Munizioni. Esplosivi.

Noble-Pleus. Cinquanta anni di esplosivi.
(*Zeitschrift f. d. gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen*, 15 ott.).

Armi portatili.

Rimozione dei depositi metallici dalle canne dei fucili.
(*Arms and explosives*, nov.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Tallarico. Esperimento comparativo fra tiri di fronte e tiri obliqui.
(*Rivista militare it.*, ott.).

Riquelme. Problemi balistici.
(*Revista de marina*, Valparaiso, agos.).

Neigs. L'erosione nei cannoni
(*Proceedings U. S. Naval Institute*, sett.).

Rohse. Qualche impiego del calcolo delle probabilità nel tiro.
(*Artilleristische Monatshefte*, ottob.).

Il tiro dell'artiglieria da costa.
(*Armeeblatt*, 21 ott.).

Strumenti balistici. (*Mitteilungen ü. Geg. des Art.-und Geniewesens*, fasc. 10).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Comunicazioni relative alla telegrafia senza fili fatte al Congresso dell'A. E. I. a Parma.
(*L'Industria*, 13 ott.; *l'Elettricista*, 15 ott.).

La radiotelegrafia e la Convenzione di Berlino. (*Rivista marittima*, ott.).

Rahmer. La telefonia senza fili mediante proiettori elettrici.
(*Revue maritime*, ott.).

Fournier. L'aeroplano Edmond Seux.
(*La Nature*, 12 ott.).

Palacios. Considerazioni sopra la navigazione aerea (fine). (*Revista ejercito y marina*, Mexico, ott.).

Shepston. Il dirigibile inglese Nulli secundus. (*Scientific American*, 5 ott.).

Mozley. Il passaggio dei corsi d'acqua per parte di piccoli reparti di truppe montate (fine). (*Journal R. U. Service Institution*).

Descovich. Il trattato internazionale per la radiotelegrafia.
(*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, fasc. 40).

Bahn. Sviluppo degli aereostati dirigibili e il loro impiego militare.
(*Jahrbücher f. deutsche Armee und Marine*, novembre).

Kaiser. Aeronautica militare in Austria.
(*Danzer's Armee-Zeitung*, 10 ott.).

Segnalazioni ottiche nell'esercito austro-ungarico. (*Allgemeine Schweizerische Militärzeitung*, 2 nov.).

Impiego di automobili per il servizio militare negli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Manfredi. Le idee del generale Perruchetti sulla difesa dell'Italia.
(*L'Italia navale*, n. 21).

Marvá. L'assedio di Porto Arthur (conferenza). (*Revista tecnica Inf. y Caballeria*, nov.).

Kürchhoff. Fortificazioni della Turchia.
(*Neue Militärische Blätter*, nov. e seg.).

Teepler. Il significato delle opere fortificatorie nella condotta di una guerra.
(*Militär-Zeitung*, 26 ott.).

Waelki. Sull'attacco delle fortezze.
(*Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, nov.).

**Costruzioni militari e civili.
Ponti e strade.**

Lallé. Un precursore del sistema a rotaia unica Brennan. (*La Nature*, 12 ott.).

Williamson. Il rifornimento dell'acqua mediante la filtrazione con sabbia. (*Engineering*, 1° nov. e seg.).

**Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.**

Nuovi progressi nell'applicazione dell'aluminio. (*L'Elettricità*, 4 ott.).

Sul comportamento del ferro immerso nel calcestruzzo, di fronte ad azioni elettrolitiche. (*Id.*, *id.*).

Metodo per ottenere forza motrice. (*La Nature*, 19 ott.).

de Guillén Garcia. Applicazione delle onde hertziane. (*Revista tecnologico-industrial*, Barcellona, agosto).

Macchine volanti di inventori europei. (*Scientific American*, 26 ott.).

Ruote per slittare sopra le strade ordinarie. (*Id.*, *id.*).

Cushman. La teoria elettrolitica della corrosione del ferro. (*Id. Suppl.* 31 ag. e seg.).

Geri e Kiaye. Notizie sui cellulosi, idrocellulosi ed ossicellulosi fortemente nitrati. (*Zeits. gesamte Schiess-und Sprengstoffwesen*, 15 ott.).

**Organizzazione e impiego
delle armi di artiglieria e genio.**

Nagliati. L'artiglieria da campagna che occorre all'Italia. (*Esercito italiano*, 15 nov.).

Bislatov. Questioni di tattica d'artiglieria. (*Journal Sciences militaires*, ott.).

Pedoya. La riduzione della cavalleria a vantaggio dell'artiglieria. (*France militaire*, 5 nov.).

Sebrinhe. L'impiego dell'artiglieria pesante in campagna. (*Revista militar*, Rio de Janeiro, giugno).

Stone. La scelta delle posizioni per l'artiglieria nel campo. (*Journal R. Artillery*, sett.).

Strange. Il tiro al disopra delle fanterie amiche. (*Id.*, *id.*).

Krupp. Fino a qual punto cannoni ed obici di calibro maggiore di quello delle artiglierie da campagna possano concorrere utilmente nelle operazioni campali, e quali regole debbono informare il loro impiego tattico. (*Id.*, ott.).

La tattica nelle esercitazioni di tiro della artiglieria campale. (*Militär-Wochenblatt*, 2 nov.).

Principi pel combattimento d'artiglieria. (*Vierteljahrhefte für Truppenführung und Heeres Kunde*, fasc. 4°).

Von Richter. Osservazioni sul combattimento dell'artiglieria. (*Jahrbücher f. deutsche Armee und Mar.*, ott.).

Nuove prescrizioni organiche per lo stato maggiore generale, per quello dell'artiglieria e per quello del genio dell'esercito austriaco. (*Danzer's Arme-Zeitung*, 7 nov.).

Rath. Formazioni dell'artiglieria da campagna. (*Mitteilungen ü. Geg. des Art.-und Geniewesens*, fasc. 19°).

Storia ed arte militare.

Piglione. Gli insegnamenti delle due ultime guerre. (*Revista militare* *id.*, ott.).

Groppi. Metragliatrici a cavallo. (*Revista cavalleria*, ott.).

D'Angelo. La guerra russo-giapponese ed il probabile impiego futuro dell'arma di cavalleria. (*Id.*, *id.* e seg.).

Levi-Blanchini. La resa dell'ammiraglio Rodjestwenski. (*Revista maritt.*, ott.).

L'ultimo grande ammiraglio della Sere-
nissima. (*Id.*, *id.*).

Circa l'influenza dei combattimenti avvenuti attorno a Porto Arthur sulla costruzione dei forti.

(*Revue Génie mil.*, ott. e seg.).

La guerra del 1870-71. L'investimento di Metz.

(*Revue d'histoire*, ott.).

Pacheco Simões. Impiego tattico delle metragliatrici.

(*Revista militar*,

Lisboa, sett.).

Aguilón. Appunti per la storia del corpo di artiglieria.

(*Revista del ejército y marina*, Mexico, ott.).

Czölke. La difesa della fortezza di Peschiera nel 1848.

(*Streifeurs militärische Zeitschrift*, nov.).

Zell. Deduzioni dalle guerre del Sud-Africa e dell'Asia Orientale.

(*Id.*, id.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Giusti. Allievi caporali e specialisti.

(*Rivista cavalleria*, ott.).

Pannella. Il nuovo regolamento di istruzione e servizio interno per le varie armi.

(*Id.*, id. e seg.).

Tragni. Le grandi manovre dell'esercito italiano nel 1907.

(*Rivista marittima*, ott.).

Mariotti. L'artiglieria pesante campale. A proposito di un nuovo regolamento germanico.

(*Rivista militare it.*, ott.).

Requena. Gli esplosivi e gli zappatori minatori.

(*Memorial Ingenieros del Ejército*, ott.).

Neck. Scuola pratica di artiglieria.

(*Revista marittima brasileira*, ag.).

Villar. Evoluzione e tattica d'artiglieria, ed operazioni di sbarco.

(*Id.*, id.).

Istruzione austro-ungarica, provvisoria, pel tiro delle metragliatrici.

(*Neue militärische Blätter*, 6 ott.).

Marina.

Morrison. Progressi nella corazzatura delle navi.

(*Scientific American Supp.*, 31 ag. e seg.).

L'artiglieria da costa e la marina.

(*Army and Navy Journal*, 19 ott.).

Insegnamenti per l'artiglieria tratti dalla guerra russo-giapponese.

(*Army and Navy Gazette*, 19 ott.).

L'artiglieria nella campagna mancese.

(*Id.*, 2 nov.).

Beck. La granata mina come proietto unico per le bocche da fuoco della marina.

(*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens*, n. 10).

Jorgulescu. Cucine ambulanti.

(*Buletinul Armatei si Marinei*, agosto-settembre).

Miscellanea.

I principali sistemi di preparazione e di conservazione delle carni, che sono in uso nella Repubblica Argentina.

(*L'Italia moderna*, 31 ag.).

Consiglio. Saggi di psicosociologia e di scienza criminale nei militari.

(*Rivista militare it.*, ott.).

Razzini. Considerazioni sul ciclismo militare.

(*Id.*, id.).

Caron. Temperatura e movimento degli strati superiori dell'atmosfera.

(*Revue maritime*, sett. e seg.).

Seuvestre. I carri automobili alle grandi manovre francesi del sud-ovest.

(*Le poids lourd*, ott.).

de Sina. I treni Renard alle manovre del 7° corpo d'armata francese.

(*Id.*, id.).

Web. Organizzazione dei distaccamenti di metragliatrici.

(*France militaire*, 8 nov.).

I cannoni campali a tiro rapido in Cina.

(*Engineering*, 19 lug.).

Buzzard. Un metodo per costruire un osservatorio da campagna con due avanzamenti.

(*Journal R. Artillery*, sett.).

—

SUL FUNZIONAMENTO E SULLA STRUTTURA

DEI

MODERNI GENERATORI DI VAPORE

È opinione generalizzata fra i tecnici che la macchina a vapore fissa, a moto alterno, abbia da vari anni raggiunto l'apice del suo ciclo, astrazione facendo da quei miglioramenti, che sono un portato naturale dei progressi della tecnologia meccanica: alcuni dei perfezionamenti più recenti mirano a semplificare i meccanismi di connessione fra gli organi mobili; altri a rendere le macchine più compatte, ed infine altri ancora ad attuare le grandi velocità angolari richieste dall'industria elettrica.

I generatori di vapore, invece, in questi ultimi anni sono entrati in un campo di nuovi dispositivi, iniziatisi con ricerche sperimentali e teoriche relativamente recenti.

Come vedremo, regnano ancora fra gli studiosi alcune divergenze sostanziali sulle condizioni di funzionamento dei generatori di vapore; ma già un progresso si va delineando nel loro studio. Alcune questioni, alle quali non si era mai pensato antecedentemente, hanno attirata l'attenzione dei tecnici dando luogo ad importanti discussioni. Queste stesse discussioni dovrebbero dar luogo, a mio avviso, ad ulteriori e notevoli progressi delle caldaie a vapore, sottraendone lo studio ai criteri empirici prevalsi per lo passato. Scopo della presente nota è appunto quello di esaminare e discutere i principali tipi di generatori di vapore, in relazione alle nuove vedute scientifiche, tanto teoriche quanto sperimentali.

Tale argomento non sembra privo d'importanza per coloro che seguono i progressi della fisica tecnica e delle sue applicazioni nel campo industriale ed in quello militare.

La produzione del vapore in modo economico, regolare e sicuro (prevenendo cioè la causa d'esplosione, a cui van soggette le caldaie a vapore) creerebbe una condizione importante nel campo pratico, anche quando il vapore non fosse più impiegato come veicolo (termodinamico) di energia motrice, pel fatto che in molte industrie e svariate applicazioni viene adoperato con ottimi risultati come veicolo termico propriamente detto. Si può affermare che anche quando la macchina a vapore fosse destinata a scomparire per cedere il posto ad altre motrici, con molta probabilità per lo sviluppo di altre industrie si dovrebbe continuare a far uso delle caldaie a vapore: perciò il problema di un generatore di vapore economico e sicuro acquista oggi maggiore importanza.

Ciò premesso, entriamo in argomento.

I. — Fenomeni che si verificano nelle caldaie a vapore.

Nella teoria dei vapori, seguita in termodinamica, si considera semplicemente il fatto generico che il calore, che la massa liquida riceve a pressione costante, produca la vaporizzazione di nuove quantità di liquido. Perciò in tale teoria non si tiene alcun conto di vari fatti, fra i quali alcuni si può dire, che non sfuggano alla volgare osservazione quotidiana: questi fatti, che diremo fenomeni secondari della vaporizzazione, determinano il funzionamento dei generatori di vapore e formano la base della relativa teoria. Giova solo ricordare che in molti trattati, per quanto riguarda la teoria dei generatori di vapore, si ripetono alcune erronee considerazioni dovute a fallaci deduzioni, destituite di ogni fondamento scientifico tanto teorico quanto sperimentale.

A modo d'esempio, spesse volte si legge o si sente dire che causa dell'esplosione delle caldaie a vapore può essere il fenomeno detto della calefazione, perchè si ammette che questo fatto possa verificarsi nell'interno di una caldaia a vapore, con la stessa facilità con cui si produce all'aria

libera. L'esperienza e la teoria concordemente dimostrano che nella vaporizzazione in vasi chiusi, man mano che la pressione si eleva, diventa più difficile la calefazione ed impossibile quasi per le pressioni esistenti nelle caldaie a vapore.

Anche sulle cause della circolazione furono ammesse condizioni non conformi ai risultati dell'esperienza ed a concezioni teoriche ben definite. Un esame diligente, per quanto rapido, dei fenomeni secondari della vaporizzazione ci renderà ragione di vari fatti, che si verificano in pratica, e ci permetterà di delineare le forme e i dispositivi, che conviene adottare nella costruzione dei generatori di vapore.

Per fissare le idee, si suol considerare nella teoria dei vapori un recipiente chiuso da uno stantuffo, che eserciti una pressione costante, e che possa elevarsi (fig. 1^a) in modo da ceder posto alle nuove masse di vapore, che si sollevano dal liquido. Un recipiente in tali condizioni costituisce una prima immagine per rappresentarci un modello di caldaie a vapore ridotte alla massima semplicità, o, come suol dirsi, alla sua forma schematica.

Più conforme al reale funzionamento regolare (a regime) di una caldaia a vapore sarebbe quello di un recipiente a volume costante, in cui nuove quantità di liquido, penetranti pel tubo *B*, sostituiscono quelle vaporizzate, che vengono in modo continuo esportate pel tubo *A* (fig. 2^a).

Evidentemente la presenza di acqua fredda (acqua d'alimentazione) che continuamente penetra nel recipiente in presenza di acqua calda accentua le correnti di convezione, che si producono per la differenza di densità nelle varie parti della massa liquida. Queste correnti esercitano sulla circolazione in particolare e sull'andamento della vaporizzazione in generale una grande influenza.

Infatti l'esperienza dimostra che per un attivo riscaldamento, quando non vengano introdotte quantità di acqua a bassa temperatura, si verificano correnti ascendenti e discendenti, che formano una circolazione continua sempre nell'istesso senso. La presenza di acqua introdotta a tem-

peratura alquanto bassa, tenuto conto del fatto che l'acqua è un corpo diatermico, specialmente, se essa accede da una certa distanza dal fondo del recipiente che, come tacitamente abbiamo ammesso, costituisce l'unica superficie di riscaldamento, può contribuire, come abbiamo già accennato, a rendere più attive le correnti di convezione: la rotazione della massa liquida, dovuta a tali correnti, si produrrà probabilmente nel senso della freccia, se l'acqua a mezzo del tubo *B* arriva con piccola velocità in modo da tendere immediatamente a discendere verso il fondo. L'esperienza ha dimostrato inoltre che uno strato di acqua tende ad aderire alle pareti del vaso e al fondo, in modo da rendere minore il riscaldamento dell'acqua per conduttività. Infatti in virtù della nota formula

$$Q = c S (t - t')$$

in cui *Q* è la quantità di calore trasmessa nell'unità di tempo, *c* un coefficiente costante dipendente essenzialmente dalla natura e grossezza della lamiera, *S* la superficie di riscaldamento, e *t* e *t'* le temperature del fluido scaldante (prodotti della combustione) e del fluido scaldato (acqua), pel fatto che l'acqua rimane stazionaria presso le pareti, *t'* conserva un valore più elevato, e quindi minore è la quantità *Q* di calore ceduta dai prodotti della combustione al generatore di vapore. Si comprende agevolmente come i tecnici possano aver fissata la loro attenzione sulla questione di una circolazione regolare e completa, in maniera da dar luogo ad un continuo rinnovamento dell'acqua che tocca la superficie di riscaldamento, per aumentare il rendimento economico dei generatori di vapore: un'attiva circolazione torna sempre a vantaggio, indirettamente, anche della sicurezza, perchè rende più difficile il surriscaldamento della lamiera, in corrispondenza delle grosse bolle di vapore, e delle temporanee sue emulsioni, il surriscaldamento dell'acqua, ed infine le incrostazioni. Il problema della circolazione, come abbiamo accennato, e come facilmente si comprende, costituisce una questione fondamentale nello studio dei generatori di

vapore. Perciò formò oggetto delle ricerche del Babcock, del Bellens, del Brillié, del Walchenaer, del Chasseloup de Laubat, del Krauss e di altri, che avremo occasione di ricordare in seguito.

Prima di terminare questo capitolo, fissiamo la nostra attenzione sulle condizioni intrinseche del meccanismo della vaporizzazione, cioè sulla formazione delle bolle, sul modo di comportarsi nel loro moto ascendente, e sul moto di trascinamento da esse comunicato alla massa liquida. Le bolle di vapore si formano in corrispondenza di quelle parti della superficie di riscaldamento dove, in prossimità delle pareti, si raggiunge la temperatura di vaporizzazione. Quando la forza ascensionale della bolla riesce a vincere l'adesione alle pareti, esse si distaccano per essere trascinate dalle correnti di convezione: la maggior parte accede alla superficie libera (superficie di vaporizzazione) e qualcuna eccezionalmente viene trascinata in basso dalle correnti discendenti. Le bolle ascendendo aumentano di volume per la dilatazione dovuta alla diminuzione di pressione, e per la vaporizzazione di liquido, che producesi alla superficie delle bolle medesime. Ricordiamo incidentalmente l'influenza che i fenomeni capillari esercitano sulla vaporizzazione. L'esperienza volgare della bolla di sapone dimostra che quando la superficie limitante un liquido assume una forma curva, si sviluppa una tensione superficiale in modo che la pressione normale verso la concavità è maggiore di quella proveniente dalla parte convessa: perciò in una bolla di vapore avremo una pressione per unità di superficie maggiore di quella esterna alla bolla medesima.

Lord Kelvin, con opportune esperienze eseguite su tubi capillari (1), avrebbe dedotta la formola:

$$f = F - \frac{2S}{R} \left(\frac{d'}{d - d'} \right) \quad [1]$$

in cui f ed F sono rispettivamente le pressioni (forza elastica) del vapore a contatto di una parete concava e sopra

(1) *Philosophical Magazine*, volume XLII.

una parete piana, S la costante capillare, R il raggio di curvatura, d' la densità del vapore, d quella dell'acqua. Da questa formola si deduce la necessaria presenza di aria nell'acqua, perchè possa iniziarsi la formazione di bolle di vapore nell'acqua. Infatti, se noi consideriamo una bolla di vapore contenente dell'aria, per l'equilibrio deve verificarsi l'eguaglianza:

$$f + p = t + P \quad [2]$$

in cui f è la tensione del vapore, già considerata nella [1], p la pressione dell'aria, P la pressione esterna e t l'aumento di pressione dovuto alla tensione superficiale τ (fig. 3°).

Dalla teoria di Laplace sui fenomeni capillari, si deduce che:

$$t = \frac{2S}{R} \quad [3]$$

e quindi dalla [1] e [2] si ricava:

$$F = P - p + \frac{2S}{R} \left(\frac{d}{d - d'} \right) \quad [2 \text{ bis}]$$

La totale assenza di aria includerebbe le due condizioni $p = 0$ $R = 0$ da cui dedurrebbersi $F = \infty$. Concludiamo perciò che occorre la presenza nell'acqua di aria o di altro gas, sciolto nell'acqua in quantità anche limitata, perchè, secondo l'esposto accenno teorico, possa iniziarsi la vaporizzazione. Questa osservazione ha un valore pratico nel senso che quando, come può verificarsi talvolta in casi concreti, si trovasse in caldaia acqua deaerata, può verificarsi il surriscaldamento della stessa acqua (cioè l'elevazione di temperatura oltre quella di vaporizzazione) che molte volte è causa di scoppio delle caldaie.

Circa il moto delle bolle di vapore, che attraversano l'acqua in seno alla quale producesi la vaporizzazione, osserviamo quanto segue:

L'accelerazione a , con la quale tali bolle si dovrebbero muovere in dette condizioni, se non intervenissero le resi-

stenze passive, dovute alle azioni di vischiosità o di adesione ed allo spostamento del liquido, sarebbe data da:

$$a = \frac{\pi_1 - \pi_2}{\pi_2} g$$

in cui π_1 è il peso specifico del liquido, π_2 quello del vapore, g la gravità terrestre, il cui valore medio può ritenersi eguale a 9,81, quando si assume, come unità di lunghezza il metro, e come unità di tempo il minuto secondo.

Perciò alla fine di un secondo, la bolla che parte con velocità nulla dal fondo del vaso, dovrebbe avere una velocità eguale ad a .

Alla pressione di 12 atmosfere, per fissare le idee, deduciamo, con la scorta dei dati riportati nelle tabelle di Zeuner relative al vapore d'acqua, che $\pi_1 = 989$, $\pi_2 = 6,254$, quindi:

$$a = \frac{989 - 6,254}{6,254} \times 9,81 = 1541 \text{ m circa.}$$

Una velocità così grande non è certo comparabile con quella massima di alcuni decimetri, che si verifica in pratica: da ciò deducesi che la resistenza complessiva è alquanto elevata. Altro fatto, che si osserva in pratica, è che il moto delle bolle di vapore in seno al liquido tende ad essere uniforme.

Quest'ultimo risultato può spiegarsi col seguente calcolo, ammettendo col Brillé (1) che la resistenza sia proporzionale al quadrato della velocità, e che il moto delle bolle si compia secondo la verticale.

Supponendo la resistenza eguale a $K^2 V^2$, in cui V indica la velocità e K una costante, l'equazione differenziale del moto, indicando come di consueto con t il tempo, è

$$\frac{dV}{dt} = a - K^2 V^2$$

in cui a eguaglia $g \frac{\pi_1 - \pi_2}{\pi_2}$.

(1) BRILLÉ. — *Le Génie civil*, tomo XXXV, n. 25, 1899.

Da quest'ultima equazione deducesi:

$$dt = \frac{dV}{a - K^2 V^2} = \frac{1}{K\sqrt{a}} \frac{d\left(\frac{KV}{\sqrt{a}}\right)}{1 - \left(\frac{KV}{\sqrt{a}}\right)^2}.$$

Tenendo conto che per $t=0$ deve essere $V=0$, si ha (1):

$$t = \frac{1}{K\sqrt{a}} \log. \sqrt{\frac{1 + \frac{KV}{\sqrt{a}}}{1 - \frac{KV}{\sqrt{a}}}} = \frac{1}{2K\sqrt{a}} \log. \frac{\sqrt{a} + KV}{\sqrt{a} - KV}$$

e quindi:

$$\frac{\sqrt{a} + KV}{\sqrt{a} - KV} = e^{2K\sqrt{a} \cdot t}$$

da cui ricavasi agevolmente:

$$V = \frac{\sqrt{a}}{K} \left(1 - \frac{2}{e^{2K\sqrt{a} \cdot t} + 1}\right).$$

Da questa formola appare chiaramente che la velocità massima di una bolla si raggiunge per $t = \infty$: si può dedurre inoltre che per un tempo molto breve, a partire da un istante, prossimo all'origine stessa dei tempi (2), il moto della bolla può considerarsi come uniforme: ciò che concorda appunto coi risultati sperimentali.

La resistenza, ammettendo che resulti proporzionale alla superficie del cerchio massimo delle bolle, può esprimersi con:

$$A \pi r^2 V^2$$

in cui r è il raggio della bolla, A la costante d'attrito, $\pi = 3,14$ (rapporto della circonferenza al diametro).

(1) Ricordiamo che $\int_0^x \frac{dx}{1-x^2} = \log. \sqrt{\frac{1+x}{1-x}}$.

(2) Vedasi capo IV.

I risultati del calcolo e quelli dell'esperienza concordano sensibilmente, e le velocità calcolate non differiscono sensibilmente da quelle dedotte coll'esperienza. Furono, per una ragione che vedremo fra poco, eseguite esperienze anche su bolle d'aria, ottenendo velocità paragonabili e quasi eguali a quelle relative alle bolle di vapore.

Dalla considerazione del confronto fra le grandi velocità teoriche con le limitatissime velocità reali delle bolle di vapore, nasce spontaneamente questa domanda: l'energia assorbita dalle resistenze passive si trasforma tutta in calore, oppure una parte di essa si trasmette, sotto forma di movimento, alla massa liquida, in cui compiesi la vaporizzazione? Con riserva di ritornare sulla questione nel capo seguente, trattando della circolazione sulle caldaie a vapore, fin d'ora osserviamo che la questione può essere più facilmente risolta con l'esperienza, essendo difficile approfondire lo studio di un fenomeno tanto complesso, col sussidio delle sole teorie idrodinamiche (1).

Infatti molti tecnici trattarono in tale ordine di idee esperienze più o meno convincenti, che riuscirono a mettere in vista qualche fatto importante. Occorre tener conto in tale studio del fenomeno delle correnti di convezione: perciò sarebbe opportuno osservare in qual modo queste correnti in una massa d'acqua, portata a temperatura di poco inferiore a quella di vaporizzazione, sono modificate dalla presenza di bolle d'aria. Questa esperienza presenta qualche analogia colla prova che segue, eseguita dallo Chasseloup de Laubat (2).

(1) Essenzialmente l'esperienza dovrebbero determinare quale sia la quantità di moto, che le bolle trasmettono al liquido ambiente; tale quantità di moto, combinata con quella dovuta alle correnti di convezione, permetterebbe di determinare nei vari casi (cioè in funzione dei vari elementi) un valore plausibile della velocità di circolazione almeno per le caldaie tubulari. Le esperienze che vengono ricordate in seguito dimostrano la plausibilità di una teoria della circolazione basata su tale concetto.

(2) *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils de France*, 1897.

In un vaso cilindrico di vetro (fig. 4°) avente un diametro eguale sensibilmente all'altezza, si pone dell'acqua con della segatura di legno, per rendere sensibili le correnti, che si formano nella massa liquida.

Due corone di becchi a gas, S al centro del fondo ed S_1 in basso della parete laterale, permettono di riscaldare l'acqua durante l'esperienza; un tubo t fa capo ad un serbatoio contenente aria sotto pressione.

Sotto l'azione dei becchi S , regolati inizialmente in modo da non avere l'ebullizione, tenendo chiuso il rubinetto R , si osservano delle correnti secondo le punteggiate $ABCD$, $A'B'C'D'$.

Aumentando l'intensità delle fiamme a gas si accentuano tali correnti e si manifestano dei vortici $abcd$ (1). Le bolle di vapore che si producono in tal caso da principio non raggiungono la superficie libera dell'acqua; crescendo poscia l'intensità dell'ebollizione le bolle attraversano la superficie libera, dando luogo ad un sensibile trascinamento di acqua.

Spegnendo la fiamma S e accendendo la S_1 , gli accennati fatti si riproducono egualmente, solo che cambia il senso delle correnti $ABCD$, $A'B'C'D'$ e dei vortici $abcd$.

Spenta anche la corona S_1 , facendo arrivare dell'aria (od altro gas) sotto pressione pel tubo t , le correnti si ristabiliscono come quando era accesa la corona centrale S . All'arrivo delle bolle d'aria presso la superficie libera, si produce una proiezione di liquido verso l'alto. Se si fa aumentare l'altezza del liquido, si osservano nei varî casi gli stessi risultati.

La velocità delle correnti generali e quella dei vortici pare che tenda ad aumentare con l'altezza del liquido.

(1) A rigore più che veri vortici, secondo le linee $abcd$ han luogo delle piccole onde, ossia dei vortici alternativi: secondo un modo di dire adottato da qualche cultore dell'idrodinamica le sezioni $abcd$ devono considerarsi come zone di agitazione, escludendo l'idea di correnti chiuse sempre nell'istesso verso, connesse a filamenti vorticosi.

Lo Chasseloup de Laubat ha eseguito anche altre esperienze, che accenneremo in seguito. Dai risultati ora accennati parmi si possa dedurre che le bolle di vapore debbano necessariamente esercitare sulla circolazione una sensibile influenza, ed opportuno sarebbe, come accennammo innanzi, di eseguire in varie condizioni esperienze sistematiche per giungere ai dispositivi più razionali nella costruzione dei generatori di vapore. Le esperienze, talvolta eseguite con un dato preconetto ed in condizioni speciali, in modo da accentuare un fatto, che in altre condizioni può avere secondaria importanza, sono spesso causa di fallaci interpretazioni: in alcuni casi si esagerano a priori gli effetti di dati fenomeni ed in altri casi si fanno erronee deduzioni pratiche, non tenendo conto di altre circostanze, che non si verificano negli esperimenti di gabinetto e che si producono poi nei generatori di vapore per le loro speciali condizioni di funzionamento.

Ricordiamo che in alcuni generatori si producono agglomeramenti di bolle di vapore, detti cuscini o materassi di vapore.

Nelle antiche caldaie Wolf a tubi bollitori un tale fenomeno si produce nella parte superiore degli stessi tubi bollitori nello spazio interposto fra i gambali (fig. 5^a). Questo fatto è causa di gravi danni sotto il rapporto della sicurezza, cominciando coll'espore le lamiere ai così detti colpi di fuoco ed all'arroventamento.

Inoltre va ricordata la formazione di grosse bolle dovute alla strozzatura, come si prova con l'esperienza eseguita facendo bollire l'acqua in un vaso come quello rappresentato nella fig. 6^a. Le bolle che nella parte inferiore sono numerose e piccole, passando nel collo intermedio, dan luogo alla formazione di un certo numero di bolle di dimensione sensibilmente maggiore: giova osservare che per ragioni idrauliche note, le strozzature costituiscono in genere un ostacolo alla circolazione, e pel fenomeno ora ricordato un tale inconveniente presumibilmente si accentua.

Infine illustriamo rapidamente il fenomeno della formazione delle temporanee emulsioni di vapore, innanzi accennato.

Può verificarsi, per una rapida ed abbondante produzione di vapore, che nel liquido si trovi un numero grandissimo di bolle distribuite in modo da costituire uno stato fisico paragonabile a quello detto « emulsione ». Un tale miscuglio di liquido e di vapore, che non può a rigore considerarsi come una vera emulsione, non presenta certo stabilità, perchè il vapore tende a separarsi dal liquido come l'olio emulsionato nell'acqua tende a separarsi da questa (1). Perciò abbiamo adottata l'espressione « emulsione temporanea » ed avremmo forse meglio detto istantanea. Il Babcock ammise anche che potesse formarsi una mucillagine di vapore, cioè quasi un miscuglio intimo fra il liquido ed il vapore: questa concezione risponde ancor meno alla realtà dei fatti, e perciò la teoria, basata sull'esistenza di tale mucillagine di vapore, fu oggetto di sévere critiche. Ecco quanto pare più plausibile in tale ordine di idee. In una massa liquida supponiamo che si trovi una grandissima quantità di bolle di vapore; premesso che il Babcock ammise che un tale miscuglio possa considerarsi come un fluido omogeneo avente un peso specifico medio fra quello del liquido e del vapore, e si giovò di questo fatto per spiegare la circolazione calcolandone anche la portata, sembra più razionale ritenere che la forza ascensionale, di cui sono dotate le bolle, eserciti col concorso delle azioni capillari un efficace trascinamento del liquido ambiente, e quindi provochi una circolazione. In generale la velocità delle bolle

(1) Per formare un'emulsione stabile occorrono tre fluidi A , B , C , di densità D_A , D_B , D_C tali che resulti $D_A > D_B > D_C$. Su tali ipotesi avremo un'emulsione del liquido A più pesante nel seno di B . Le particelle di A sospese in B saranno circondate di uno strato del fluido meno denso C , che funziona da elemento compensatore. Quest'emulsione sarà tanto più stabile quanto più elevato risulterà il valore della costante capillare del fluido C (ossia se questo avrà una certa vischiosità).

supera quella del liquido ambiente: anche per tale circostanza il modo di considerare il fenomeno secondo Babcock non risponde sostanzialmente alla realtà delle cose. Giova osservare poi incidentalmente che se il fenomeno si producesse in corrispondenza delle superficie soggette a riscaldamento diretto, potrebbero verificarsi (con danno della sicurezza delle caldaie), colpi di fuoco ed anche l'arroventamento delle lamiere e dei tubi, poichè in tal caso in essi verifichesi accumulazione di calore. Nel seguente capo avremo campo di tornare sulla questione, prendendo in esame le principali teorie sulla circolazione.

II. — Teorie varie sulla circolazione nei generatori di vapore multitubulari.

Le caldaie multitubulari, su cui si fissò in questi ultimi anni l'attenzione degli inventori, sono quelle che diedero luogo alle più importanti ricerche sulla circolazione e sulla potenza vaporizzatrice. Il loro impiego, cominciato colla caldaia del capitano di fregata du Temple della marina francese circa trenta anni or sono, si diffuse rapidamente prima sulle navi specialmente militari e poscia anche nel campo industriale: all'esposizione di Parigi del 1900 ed a quella di Düsseldorf del 1902 comparve un gran numero di esemplari di simili caldaie.

Sulla circolazione, specialmente per quanto riguarda tali caldaie, furono tentate varie teorie, che qui rapidamente riassumeremo.

Il Babcock osservò che in un tubo ad U applicato al fondo di un recipiente riempito in parte di acqua si produce una attiva circolazione quando uno dei rami del detto tubo sia soggetto all'azione di una sorgente calorifica (fig. 7^a). Il Babcock ammise, come abbiamo accennato, la formazione di una mucillagine di vapore nel tratto *ab* del tubo, e per determinare la portata, ossia la quantità d'acqua che passa

nell'unità di tempo, applicò la formola di Bernoulli basandosi sul principio che il peso specifico medio nel tronco ab è minore di quello del fluido contenuto nel tronco cd (1).

Concluse con opportuni e facili calcoli che la circolazione massima si ottiene quando il peso specifico della mucillagine di vapore eguaglia la metà di quello dell'acqua esistente in cd . Questa teoria, come accennammo, non è esatta, non potendosi ammettere la formazione di una mucillagine di vapore ed applicare quindi il principio del peso

(1) Il Babcock giunge alla formola

$$v = \sqrt{2gh \left(\frac{\pi_1}{\pi_3} - 1 \right)}$$

pel calcolo della velocità nella colonna ascendente b a nel sifone indicato nella figura. Per giungere a tale formola, nell'equazione di Bernoulli, cioè nella

$$\frac{v^2 - v_0^2}{2g} = -h - \frac{p_1 - p_0}{\pi}$$

dobbiamo porre la velocità iniziale in b eguale a zero $p_0 = p_1 + \pi_1 h$ in cui p_1 è la pressione nel serbatoio superiore, π_1 il peso specifico del liquido, $\pi = \pi_3$ peso specifico della miscela di liquido e di vapore nella colonna ascendente: infatti in tali condizioni si ha

$$\frac{v^2}{2g} = -h - \frac{p_1 - (p_1 + \pi_1 h)}{\pi_3} = \left(\frac{\pi_1}{\pi_3} - 1 \right) h.$$

Il peso di fluido in circolazione nella colonna che attraversa una sezione dell'unità di tempo è dato da

$$Q = \pi_3 \omega v = \pi_3 \omega \sqrt{2gh \left(\frac{\pi_1}{\pi_3} - 1 \right)},$$

che diventa massimo quando

$$\pi_1 - 2\pi_3 = 0,$$

cioè quando $\frac{\pi_1}{\pi_3} = 2$, e quindi $v = \sqrt{2gh}$.

Non potendosi ammettere che v_0 sia eguale a zero, questo risultato non può ritenersi esatto; come vedremo nel capo IV. Più plausibile è l'ammettere, come si suppone in consimili problemi, la velocità iniziale zero all'origine della colonna discendente, purchè l'origine stessa si assegni nel serbatoio ad una certa distanza dal sifone.

specifico medio. Altra inesattezza in cui cadde il Babcock fu quella di trascurare la perdita di carico dovuta alle varie resistenze continue ed occasionali relative al moto del fluido nel tubo. Dal dispositivo della fig. 7^a passò, senza rilevare e tener conto delle differenze essenziali, a quello della fig. 8^a, per giungere al dispositivo della fig. 9^a, che costituisce lo schema della sua caldaia. La conclusione essenziale del Babcock fu quella che nella caldaia da lui inventata col Wilcox si ha una circolazione attiva; egli cercava di dimostrare ciò con modelli nei quali i fenomeni non avvengono nelle stesse condizioni, in cui si producono nella caldaia, poichè cambia il rapporto fra le dimensioni delle bolle di vapore ed il diametro dei tubi. Nel modello (fig. 7^a) la colonna liquida può facilmente essere tagliata dalle bolle che toccano completamente le pareti interne dei tubi: in tal caso le bolle di vapore e l'acqua sono costrette a muoversi con eguale velocità, e quantunque non esista una mucillagine di vapore si verifica sensibilmente la circolazione come se « il principio del peso specifico medio fosse soddisfatto ».

Il Brillié (1) in una serie di articoli cercò di sostenere le conclusioni del Babcock, rettificando alcune inesattezze essenziali sulle ipotesi seguite dallo stesso Babcock.

Il Brillié negò la formazione di una mucillagine di vapore; invece ammise che le bolle uniformemente distribuite nel liquido ascendendo producono una depressione equivalente ad una diminuzione di peso della colonna liquida. Sostanzialmente si sostituirebbe un fenomeno non verosimile a quello reale, ammettendo che siavi equivalenza di effetti: ciò che, come mostreremo, non è rigoroso. D'altra parte, quando il Brillié passa in altra parte dalle sue ricerche al calcolo della velocità di circolazione rinuncia al principio del peso specifico medio. Avremo occasione di accennare al calcolo della circolazione secondo il principio

(1) *Le Génie civil*, 1897-1898-1899.

del peso medio che, come si può comprendere agevolmente, rende facile l'applicazione del calcolo alla teoria della circolazione.

I risultati finali a cui giunse il Brillié si riferiscono essenzialmente alle caldaie tubulari aventi tubi di piccolo diametro con collettore inferiore e superiore, quali sono le caldaie in uso anche presso noi nella marina militare, per le torpediniere, le barche a vapore ecc. (fig. 10^a). Per tali caldaie egli prescrive le seguenti condizioni per una buona circolazione:

1° assegnare alle caldaie a piccoli tubi una grande altezza;

2° raccordare con tubi di grosso diametro al collettore superiore i tubi di vaporizzazione;

3° assegnare una sezione adeguata ai tubi di ritorno;

4° ridurre in genere le cause di resistenza al moto circolatorio dell'acqua.

Altro sostenitore del principio del peso medio fu l'ingegnere Krauss, che nel giornale dell'Associazione per la sorveglianza delle caldaie a vapore, residente a Vienna, espose una nota riguardante la circolazione dell'acqua nelle caldaie stesse.

Dallo studio della caduta di un corpo nell'acqua dedusse che in tal caso aumenta la pressione nel liquido e che, quando il moto è uniforme, sul fondo del vaso si ha una pressione eguale a quella di un liquido avente il peso specifico medio del sistema. Quindi nel caso di un corpo più leggero, come sarebbero le bolle di vapore, il moto ascendente uniforme produrrà una depressione equivalente ad una diminuzione del peso specifico di segno contrario all'aumento considerato nel caso precedente.

Ammettendo che una bolla non può sollevarsi senza che un egual volume di liquido si abbassi per prenderne il posto, fa entrare in campo la considerazione dell'energia potenziale dovuta alla gravità. Egli osserva infine che il liquido può tanto discendere lungo i tubi di vaporizzazione quanto pei tubi di ritorno. Dalla sezione, altezza ed inclinazione del-

l'ultimo tronco dei tubi vaporizzatori, in relazione alla quantità di vapore, che vi si produce, dipende la circolazione: in massima, come il Krauss accenna, non si possono stabilire criteri generali potendo nei vari casi prevalere una o l'altra causa (1).

Osserviamo che le idee del Krauss concordano largamente con quelle del Brillié: entrambi hanno sostituito un fenomeno statico ad un fenomeno dinamico per stabilire la base della teoria della circolazione nei generatori di vapore: anche nelle deduzioni circa i dispositivi per facilitare la circolazione regna fra i due autori un sensibile accordo.

Il Walchenaer in un articolo pubblicato nella *Revue de Mécanique* del febbraio 1897 espone un'altra teoria sulla circolazione, di cui i punti principali sono i seguenti.

Sia M (fig. 11^a) una bolla di vapore, che per effetto della spinta del liquido si porta in M' ; un egual volume di liquido prende il suo posto. Perciò havvi un lavoro positivo della gravità, che dà luogo ai diversi movimenti del liquido, compresi i moti vorticosi che lo agitano in alcuni punti. Riferendoci alla fig. 7^a, secondo il Walchenaer se nel tronco di tubo ba ascende una bolla di vapore, immediatamente viene sostituita dal liquido vicino senza che in cd avvenga alcun movimento. Ma se si formerà una grossa bolla che lambisca il tubo ed occupi un'altezza h , si produrrà una differenza di pressione

$$d = (1 - m) h$$

in cui m è eguale al rapporto del peso specifico del vapore a quello del liquido.

Fra questi due casi limiti il Walchenaer considera quello di un gran numero di bolle che lascino liberi alcuni intervalli (fig. 12^a): se questi intervalli saranno sufficientemente

(1) Si può dire, come vedremo in seguito, che la velocità e quindi la portata della circolazione essendo funzione di più variabili, può secondo i vari casi prevalere l'influenza di una più che l'altra delle variabili medesime.

grandi, le correnti liquide, dovute al movimento ascendente delle bolle, saranno puramente locali, e man mano che gli intervalli diminuiranno, le correnti locali, dando luogo ad una resistenza al moto delle bolle, diventeranno insufficienti per colmare i volumi da esse occupati: in tal caso dovrà necessariamente concorrere il liquido della colonna *c d*. Lo stesso Walchenaer estende queste ultime considerazioni al caso in cui il tubo *a b* non faccia capo al serbatoio di liquido superiore. Tale sarebbe il caso (fig. 13^a) di un elemento delle caldaie Belville, in cui il collettore del liquido è distinto da quello del vapore; oppure quello di un generatore Thornycroft pei tubi di vaporizzazione, che generalmente fan capo alla camera del vapore (fig. 13^{a bis}).

Come vedremo, anche altri generatori hanno i tubi di vaporizzazione connessi alla camera del vapore. Un'osservazione si presenta spontaneamente alla teoria ora esposta, notando che devonsi considerare due movimenti del miscuglio: quelli relativi alle bolle di vapore e quelli generali. Alcune osservazioni fatte nel precedente paragrafo basate sulle esperienze ivi ricordate, farebbero concepire il fenomeno in vicinanza delle bolle di vapore nel seguente modo.

Mentre le bolle di vapore ascendono, il liquido che le sostituisce e che può secondo i casi essere fornito dagli strati superiori come da quelli inferiori alle bolle, subisce oltre il movimento relativo alle bolle stesse un generale trascinamento nel senso medesimo del moto di queste.

Chasseloup de Laubat (1) ammise, come il Walchenaer, che l'energia relativa ai vari moti del liquido nelle caldaie a vapore è fornita dalla gravità, non omettendo di tener conto delle influenze termiche. Egli fissa l'attenzione sui moti vorticosi che si producono nei tubi quando le bolle non lambiscono le pareti dei tubi stessi, e conclude che quando le bolle toccano il tubo, non verificandosi più tali vortici, l'energia è in gran parte spesa nella circolazione. Illustra

(1) *Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*, avril 1907.

questo suo ragionamento con un'esperienza eseguita lanciando delle bolle d'aria di diametro variabile nel tubo *t*, immerso in un vaso pieno d'acqua (fig. 14°).

Quando le bolle lambiscono il tubo, si verifica in questo un'intensa corrente: quando invece le bolle d'aria risultano di piccolo diametro, si osservano in vicinanza di esse dei vortici, che costituiscono una perdita di energia per la circolazione.

Lo Chasseloup de Laubat distingue le caldaie in generatori di vapore a ciclo reversibile, come sarebbero quelli schematicamente rappresentati nelle figure 7°, 8°, 9°, 10°, ed in generatori a ciclo irreversibile, come sarebbero quelli rappresentati schematicamente nelle figure 13° e 13° bis.

Introduce infine la nozione del corto circuito, rappresentato schematicamente nella figura 15°.

È ovvio notare che l'energia di sollevamento del liquido è fornita dalla sorgente calorifica: le bolle, che si formano al fondo del vaso, richiedono una quantità maggiore di calore che eguaglia il lavoro di sollevamento del liquido. Quindi, seguendo il concetto di Chasseloup de Laubat e di Walchenaer, al calore di vaporizzazione, propriamente detto, si dovrebbe aggiungere quello di circolazione: d'altra parte quest'ultima si ricupera, perchè la forza viva che viene assorbita dalla resistenza si trasforma nuovamente in calore.

Il Chasseloup de Laubat svolge, come vedremo in seguito, con lunghi calcoli la sua teoria per determinare l'entità della circolazione nei vari casi.

Il più autorevole oppositore della teoria del peso medio è certamente il Bellens, che in varie pubblicazioni (1) cercò di dimostrare come il fenomeno della circolazione nelle caldaie a vapore non è semplice come apparve al Babcock, come han ritenuto e ritengono ancora molti pratici, e come deriverebbe da una qualsiasi teoria basata sul principio del peso medio.

(1) *Traité des chaudières à vapeur*. — *Revue technique*, 1898. — *Revue de mécanique*, 1899.

Esistono moti locali, correnti dirette e correnti di ritorno anche nella sottilissima membrana liquida formante l'involucro delle bolle di vapore, quando queste cominciano a lambire, secondo il contorno della massima sezione, i tubi di vaporizzazione, generando una resistenza al moto assoluto delle bolle.

Il Bellens ha praticato varie esperienze, di cui alcune verranno accennate in seguito, che gli permisero di formulare le seguenti conclusioni:

a) per uno stesso tubo, la velocità *assoluta* delle bolle cresce con la loro diminuzione di volume, e la velocità media di circolazione invece cresce col crescere del loro diametro;

b) gli stessi fenomeni si verificano adoperando tubi di diametro differente e cercando di mantenere costante il diametro delle bolle;

c) nel caso delle caldaie a vapore, le influenze termiche hanno una grande importanza, e per le variazioni, a cui sono naturalmente soggette, talvolta possono invertire le previsioni fondate sulle probabilità e le ipotesi a prima vista più plausibili.

Seguendo le tracce del Bellens aggiungiamo le seguenti considerazioni.

Le teorie sulla circolazione si possono, come fu accennato innanzi, distinguere in due gruppi: quelle basate sul principio del peso specifico medio, di cui abbiamo ripetute volte ricordata la deficienza di una sufficiente base scientifica e l'accordo apparente con la realtà delle cose solo nel caso limite, in cui le bolle lambiscono i tubi di vaporizzazione; e quelle basate sull'energia potenziale di gravità (dovuta al sollevamento del liquido prodotto dalla formazione delle bolle) che hanno una base scientifica, ma non tutte tengono il debito conto delle influenze termiche e sopra tutto della loro variabilità. D'altra parte, come abbiamo accennato, e come vedremo nel capo IV, il principio del peso medio è quello che meglio si presta a formulare una teoria quantitativa della

circolazione, che può accettarsi come una prima soluzione approssimata della questione.

Il Bellens osserva che si può ammettere teoricamente che un tubo verticale per tutta la sua lunghezza sia esposto all'azione uniforme di una sorgente calorifica costante; si può pure supporre che la conduttività delle sue pareti sia costante lungo tutto il tubo, ma col variare della proporzione fra il liquido ed il vapore varia la conduttività fra le pareti del tubo ed il fluido in esso contenuto. Infine l'ipotesi che la temperatura delle bolle di vapore eguaglia quella dell'acqua che l'inviluppa si poggia sopra una delle considerazioni capitali della termodinamica e, come fra breve proveremo, lascia intravedere le difficoltà derivanti dall'influenza termica. Quindi nel campo teorico il problema, quando si ammetta una data condizione del fluido contenuto nei tubi vaporizzatori, sarebbe ricondotto ad una questione di termodinamica, cioè al moto di un miscuglio di liquido e vapore con addizione di calore (problema già studiato da Clausius, Zeuner, Hirn, ecc.).

Seguendo un tale ordine di idee si può studiare un generatore di vapore (che è un vero trasformatore di energia) dal punto di vista teorico, come si fa lo studio di una dinamo, di una macchina qualsiasi, ecc.; ma perchè il buon funzionamento risponda in pratica alle volute esigenze devonsi tener presenti tanti elementi che si possono attingere solo dall'esperienza.

Come abbiamo accennato per un fatto, che si pone in termodinamica a fondamento della teoria dei vapori, la temperatura di vaporizzazione è funzione della pressione, perciò la temperatura delle bolle di vapore eguaglia quella del liquido ambiente.

Ciò premesso osserviamo che nel caso di un tubo ad U (fig. 16^a) sottoposto all'estremità inferiore *B* di una delle branche all'azione di una sorgente calorifica, la temperatura di vaporizzazione varia con l'altezza, perchè, come abbiamo detto, essa dipende dalla pressione. Se quindi in *A* abbiamo una pressione *p*, in *B* avremo una pressione $p_1 = p + \pi h$,

in cui π è il peso specifico del liquido: onde la temperatura di vaporizzazione in A sarà espressa da

$$t = f(p) \quad (1),$$

ed in B da

$$t_1 = f(p + \pi h),$$

essendo $t_1 > t$.

Perciò in ogni unità di tempo si renderà libera una quantità di calore eguale a

$$Mc_m (t_1 - t),$$

in cui M è il peso di liquido che attraversa una sezione del tubo nell'unità di tempo, e c_m indica il calore specifico medio dell'acqua nell'intervallo di temperatura $t_1 - t$. Questa quantità di calore produrrà in A la vaporizzazione di una determinata quantità di liquido. Nel caso di un tubo vaporizzatore di una caldaia a vapore, supponendo M eguale ad un chilogramma per ogni secondo, $h = 1$ metro, $p = 8$ atmosfere, si trova

$$t_1 - t = 0,92$$

e la quantità di vapore supplementare di grammi 424.

Di questo fatto, che deriva immediatamente dalla teoria dei vapori saturi, molti autori non hanno tenuto il debito conto, ammettendo che nella vena fluida, in circolazione entro il tubo, il rapporto fra il liquido ed il vapore non cambi sensibilmente, oppure che la vaporizzazione supplementare non influisca sulle condizioni della circolazione. Invece le esperienze eseguite dal Bellens sopra generatori di vapore, adoperati nell'industria, hanno dimostrato che il fatto, a cui ora abbiamo accennato, fa diminuire la portata della circolazione. Le influenze termiche sul movimento dell'acqua crescono nel caso di tubi inclinati ed orizzontali.

(1) L'equazione $t = f(p)$ rappresenta in generale la relazione assai complessa che lega, nel caso dei vapori saturi, la pressione alla temperatura. Quest'equazione fu dedotta dal Régnault e dal Rankin sotto forma differente col sussidio dell'esperienza. In pratica sono di uso generale e comodo le tabelle calcolate per l'acqua dal Régnault e dallo Zeuner.

Concludiamo col Bellens che, se fosse possibile avere una sorgente di calore d'intensità costante e di azione uniforme sulle superficie di riscaldamento, si potrebbe studiare un generatore, in cui le condizioni della circolazione siano sensibilmente eguali a quelle presupposte, ma la difficoltà di soddisfare a tali condizioni in pratica, impedisce la realizzazione di un dato regime di circolazione.

Al problema di una circolazione naturale sulle superficie di riscaldamento fu sostituito quello di studiare vari mezzi indipendenti dalle influenze termiche per provocare una circolazione artificiale: fra questi merita d'essere ricordato l'emulsore Dubiaut, di cui ci occuperemo nel capo seguente.

III. — Esame di alcune esperienze.

In questo capo esamineremo altre esperienze classiche sulla circolazione nelle caldaie a vapore, prima di dare in quello seguente un cenno sui tentativi di alcune teorie relative alla circolazione stessa, e sul modo di calcolarne la intensità.

Fra le esperienze più note vanno ricordate quelle di Yarrow, tendenti a provare che i tubi di ritorno possono essere soppressi senza compromettere il buon funzionamento di una caldaia multitubulare, come quella ideata dallo stesso Yarrow e rappresentata schematicamente dalla fig. 17^a.

Nel 1894, questo costruttore di caldaie iniziava alcune esperienze sulle sue caldaie, cominciando a sopprimere due dei quattro tubi di ritorno. Secondo quanto concluse in un suo articolo (1), tale soppressione non avrebbe esercitata alcuna influenza sul funzionamento della caldaia. Perciò egli si decise a sopprimere gli altri due tubi, adottando il tipo senza tubi di ritorno, che si riscontra in molte torpediniere (2).

(1) *Engineering*, marzo 1894.

(2) *Engineering*, novembre 1895.

Quantunque il Yarrow avesse cercato di illustrare le accennate conclusioni con le seguenti esperienze, le sue idee non furono accettate dai tecnici, che continuarono, come abbiamo visto innanzi, a dare una notevole importanza ai tubi di ritorno: alcuni di essi criticarono apertamente le esperienze e le proposte di Yarrow che, in fatti, non influirono (si può dire) sull'evoluzione scientifica delle caldaie a vapore.

Il Brillié opina che il ritorno si effettua, quando son soppressi i tubi relativi, per mezzo di alcuni dei tubi in cui, come si ammetteva a priori, dovrebbero compiere la vaporizzazione e quindi formarsi la corrente ascendente.

Il Yarrow fece le sue esperienze (1) sopra un apparecchio costituito da un serbatoio cilindrico *C* e da un tubo ad U, (fig. 18°), deducendo la corrente nel tubo stesso dalla tensione di un filo legato ad un cilindro forato, immerso nel tubo di ritorno: la tensione del filo poteva essere dedotta agevolmente anche dalla posizione di un bilanciere, a cui il filo stesso era legato.

Per la misura della corrente fu impiegata anche una piccola elica con contagiri, collocata nel tubo.

Il serbatoio cilindrico *C*, inizialmente aperto nella parte superiore verso l'atmosfera, fu in altre prove chiuso e sottoposto ad una pressione effettiva crescente fino a 10,50 kg mediante l'introduzione di aria compressa.

Inizialmente il Yarrow fece accendere un becco Bunsen, quindi due, tre in corrispondenza del tratto *ab* del tubo ad U, attivando la corrente nel senso della freccia.

Egli osservò che l'accensione successiva dei becchi in corrispondenza del tratto *bc* non modificava la direzione della corrente, che si manteneva, quando erano spenti i tre primi becchi, sempre nel senso iniziale. La velocità della corrente dipendeva dal numero dei becchi accesi, indipendentemente dalla loro posizione: il senso della corrente sarebbe stato quello determinato dai becchi accesi al principio dell'esperienza.

(1) *Engineering*, gennaio 1896.

Osserviamo su tali esperienze, in primo luogo che per poter fare deduzioni applicabili ai generatori di vapore occorrerebbe ripeterle in diverse condizioni, facendo variare le dimensioni dei tubi ed altre circostanze precipue, potendo ammettersi l'esistenza di un fatto che non si verificherebbe in generale.

D'altra parte le dette esperienze essenzialmente dimostrerebbero che la depressione dovuta alla corrente, quando questa è iniziata con sufficiente velocità in un dato senso, prevarebbe sulla spinta idrostatica, in modo da conservare il senso della corrente. La questione potrebbe essere prevista teoricamente, dovendosi a priori ammettere che esista una velocità di corrente per cui la forza ascensionale dell'acqua più calda viene vinta dall'azione della corrente medesima. Si comprende agevolmente che l'altezza del tubo ed il diametro devono esercitare una notevole influenza sul fenomeno. Perchè il Yarrow potesse provare l'inefficacia dei tubi di ritorno nelle sue caldaie, avrebbe dovuto eseguire esperienze, in cui i dispositivi ed il metodo fossero più conformi alle condizioni di funzionamento delle caldaie stesse.

Il Yarrow eseguiva inoltre un'altra esperienza, sopprimendo l'azione del calore, e dimostrando che la corrente dovuta all'introduzione di bolle d'aria nel tronco ab del tubo ad U, conserva la primitiva direzione quando s'introducono bolle d'aria anche nel tronco bc : lo stesso risultato si ottiene pure quando si sopprime l'introduzione di bolle d'aria nel tronco ab . Ciò metterebbe in evidenza il fatto che le bolle d'aria (come risulta dall'esperienza di Chasseloup de Laubat, innanzi ricordata) provocano col loro moto ascendente una corrente nella vena liquida, ed inoltre che questa corrente tende a conservare la primitiva direzione: questo fatto mostra che la depressione dovuta al moto ha un'importanza, rispetto alle altre cause, maggiore di quella che si riterrebbe a priori.

Pure a Chasseloup de Laubat si devono queste altre esperienze che meritano di essere ricordate.

Un recipiente C di vetro (fig. 19^a) a cui erano applicati due tubi T_1 , T_2 conteneva dell'acqua. L'esperienza dimostrò che, per diametri sufficientemente grandi, i detti tubi, soggetti all'azione del calore di una fiamma a gas, si comportavano come i recipienti precedentemente considerati, dando luogo a correnti indicate nella figura dalle frecce.

L'inclinazione del tubo esercitava un'influenza sul fenomeno, come anche il diametro, in modo che per una determinata inclinazione esisteva un diametro minimo al di sotto del quale il tubo si riempiva alternativamente di vapore e di acqua. Quando si era formata una certa quantità di vapore, questo, proiettando l'acqua nel recipiente superiore, si sollevava dando luogo ad una forte agitazione del liquido contenuto nel recipiente. L'acqua, scendendo nel tubo con un ritardo apprezzabile, produceva un colpo secco (colpo d'ariete) paragonabile ad un urto metallico.

Se si introduceva nel tubo un altro tubo aperto, quasi della stessa lunghezza (fig. 20^a), il fenomeno non cambiava: invece, se la differenza fra la lunghezza dei tubi era tale da realizzare le condizioni della fig. 21^a, si produceva una vera circolazione: il vapore percorreva lo spazio anulare e l'acqua scendeva pel tubo interno. Questi risultati hanno relazione col generatore Field, e coi generatori da esso derivati, di cui diremo qualche cosa in seguito.

Le esperienze del Bellens si riferiscono ai generatori del tipo Babcock e all'emulsore Dubiaut.

Egli, per quanto riguarda il funzionamento dei primi, si servì di due modelli (fig. 22^a e 22^a bis), in cui i tubi inclinati avevano rispettivamente 25 mm e 60 mm di diametro.

Il secondo modello era costruito in modo da permettere la chiusura dei tubi inclinati. Tali esperienze provarono che la circolazione si verifica come fu prevista dal Babcock, ma secondo le frecce indicate nella fig. 22^a, quindi spesso l'acqua ritornava pei tubi superiori.

I tubi inclinati, come è indicato nella fig. 22^a bis, tendevano a riempirsi di vapore: tal fatto evidentemente costituisce un ostacolo alla circolazione. Quando cambiava il regime

del riscaldamento, si accentuavano le perturbazioni relative alla rapidità ed al senso della circolazione.

Questi risultati valsero a confortare le osservazioni fatte dal Bellens sull'influenza delle variazioni del regime di riscaldamento, accennata nel precedente capitolo. In relazione a tali vedute va pure considerato l'emulsore Dubiaut, che può dirsi un organo destinato ad attivare la circolazione. Quest'emulsore è così costituito (fig. 23^a). Nel liquido del generatore trovasi in posizione opportuna una campana attraversata da tubi verticali. Sotto la campana si accumulano una parte delle bolle di vapore, che quando raggiunge un certo livello attraversa i tubi trascinando dell'acqua, e producendo una corrente discendente ed un'altra ascendente nella massa liquida, secondo le indicazioni della figura, costituenti una circolazione propriamente detta.

Il suo funzionamento, quando i rapporti delle dimensioni in relazione alla superficie di riscaldamento sono ben studiati, può essere continuo, invece di agire intermittentemente, come parrebbe a prima vista.

Fu chiamato emulsore di vapore, perchè si ammette che nei tubi si formi continuamente un'emulsione instabile di vapore. Quest'apparecchio risponde ad una condizione su cui, come abbiamo visto innanzi, il Bellens insiste: cioè esso è sottratto all'azione diretta dell'apparecchio di riscaldamento. L'emulsore di vapore rappresentato schematicamente nella figura fu costruito in varie forme, in modo da poter essere applicato alle caldaie con bollitori ed a quelle tubulari. Il Bellens cercò di metterne in evidenza il funzionamento di tale organo col seguente apparecchio di gabinetto (fig. 24^a).

Due palloni di vetro sono riuniti per mezzo di un tubo *R* e per mezzo di tubi *E*, le cui estremità inferiori sono tagliate obliquamente. Questi tubi prendono il nome di *tubi emulsori*. Il pallone inferiore è riempito inizialmente di acqua. In seguito all'azione del calore si accumula in *B* del vapore, che sfuggendo pei tubi emulsori trascina in *A* dell'acqua. Quando questa raggiunge un certo livello *a b*, si stabilisce un regime

di circolazione continua attraverso il tubo R ed i tubi emulsori secondo le frecce.

Il Bellens, per provare ciò in modo evidente, pose della sottilissima sabbia al fondo del pallone B : questa sabbia, dopo qualche tempo, si trovava accumulata al fondo del vaso A .

In realtà, il funzionamento è intermittente nell'apparecchio della fig. 24^a solo inizialmente, causa la cattiva conduttività termica del vetro. Si comprende agevolmente che, in pratica, il funzionamento sarebbe intermittente, quando la portata dei tubi emulsori non fosse nel voluto rapporto con la superficie di riscaldamento.

Infine ricordiamo le esperienze di Solignac, che diedero luogo all'*appendice od innesto*, che porta il suo nome, proposto da alcuni autori come mezzo efficace nella sua semplicità per attivare una buona circolazione.

Due recipienti, A e D , sono messi in comunicazione da un tubo BC rettilineo inclinato (fig. 25^a). Dopo che si sia stabilito il livello nei tubi, si riscalda con un becco a gas il tubo BC : si osserverà che in D il vapore esce, cedendo il suo posto ad una corrente discendente di acqua. Se in B si fissa un diaframma che riduca sensibilmente la sezione del tubo, si vedrà il liquido abbassarsi in A ed elevarsi in D : il tubo, come può provarsi, subisce una diminuzione di temperatura.

Quando l'acqua ha raggiunto un dato livello nei due vasi, il movimento si arresta.

Ripetendo l'esperienza, nel caso in cui il tubo BC sia costituito da un tratto rettilineo poco inclinato e da un tratto ad asse curvilineo, quando si fissa il diaframma in B , si verifica nel senso $ABCD$ una circolazione nella massa di acqua e di vapore per pulsazioni irregolari ed alternative.

Ritourneremo quanto prima su quest'argomento, trattando la teoria della circolazione.

IV. — Cenno sul modo di calcolare l'intensità della circolazione.

Le premesse considerazioni sulla circolazione dell'acqua nelle caldaie a vapore fanno agevolmente comprendere la difficoltà di formularne una teoria matematica: certo è, d'altra parte, che nel caso delle caldaie tubulari le correnti dovute alla circolazione restano più facilmente determinate dall'andamento dei tubi, mentre nelle caldaie a grossi corpi cilindrici riescirebbe assai difficile, anche quando si possedesse una più profonda ed esatta conoscenza del fenomeno generico della circolazione, determinare le dette linee di corrente e la velocità posseduta dall'acqua nel percorrerle.

Fra i tentativi in tale ordine di ricerche, ci limiteremo a ricordare quelli derivanti dal principio del peso medio, sostenuto inizialmente dal Brillié e dal Chasseloup de Laubet. Come abbiamo accennato, il primo di questi due autori prese le mosse dal principio detto del peso medio, dopo di averlo illustrato con l'esperienza e con la teoria, ma non si attenne a tale principio nell'effettivo calcolo della circolazione.

Per giustificare il principio del peso medio teoricamente il Brillié svolge le seguenti considerazioni:

Siano f ed f' le resultanti secondo la verticale delle forze che si esercitano su una molecola liquida ed una molecola di vapore; $\frac{d^2 z}{dt^2}$, $\frac{d^2 z'}{dt^2}$ le accelerazioni secondo la verticale della molecola liquida e della molecola di vapore; m ed m' le masse: si ha, facendo capo ad un noto principio della dinamica, la seguente equazione:

$$\Sigma f + \Sigma f' = \Sigma m \frac{d^2 z}{dt^2} + \Sigma m' \frac{d^2 z'}{dt^2}.$$

Ammettendo che le bolle si muovano con moto uniforme si ha:

$$\Sigma m' \frac{d^2 z'}{dt^2} = 0.$$

Indicando con M la massa totale dell'acqua si ha:

$$\Sigma m \frac{d^2 z}{dt^2} = M \frac{d^2 z_1}{dt^2}$$

in cui z_1 è l'ordinata del baricentro; osservando poi che z_1 è una funzione lineare di t per l'ipotesi fatta del moto uniforme della bolla si ha:

$$\Sigma m \frac{d^2 z}{dt^2} = M \frac{d^2 z_1}{dt^2} = 0.$$

Infine si ha:

$$\Sigma f + \Sigma f' = 0,$$

da cui deducesi che:

« Le forze esercitate da una molecola sulla molecola vicina, o fra una molecola di acqua e quella di una bolla di vapore, si elidono a due a due nella somma precedente ».

Restano dunque le pressioni esercitate dalle pareti, aventi per risultante una forza eguale e contraria al peso dell'acqua ed a quello delle bolle di vapore. Giova osservare che il moto delle bolle non è rigorosamente uniforme, e che esso non è esattamente rettilineo, come osservò appunto il Bellens. Quest'ultimo fatto richiede la considerazione di altre forze non prese in esame dal Brillié. Infatti questo stesso autore, per quanto riguarda la prima osservazione, dimostra in un'altra nota che:

$$\Sigma f + \Sigma f' = - \Sigma \frac{(w - w')}{g} \frac{d^2 z'}{dt^2}$$

in cui w ed w' sono il peso di una bolla di vapore e quello di un egual volume di acqua.

Egli conclude che essendo $\Sigma \frac{w - w'}{g} \frac{d^2 z'}{dt^2}$ piccolissimo, si può prossimamente ritenere che $\Sigma f + \Sigma f'$ sia uguale a zero.

Circa l'uniformità approssimativa del moto delle bolle conviene ricordare che come risulta dalla formola

$$V = \frac{\sqrt{a}}{k} \left(1 - \frac{2}{e^{2K\sqrt{a}t} + 1} \right) \quad \text{per } t = \frac{1}{10} \text{ di secondo}$$

già il secondo termine nella parentesi diventa trascurabile.

Il Brillié osserva inoltre che se nel tronco di un tubo di altezza h (fig. 26^a) si forma un volume complessivo q di bolle di vapore in ogni unità di tempo, supponendo che v sia la velocità di ogni bolla nel suo moto relativo rispetto all'acqua, ed indicando con v' la velocità dell'acqua, la depressione in una sezione bc è uguale (1) a

$$h \frac{q}{v + v'} (\pi_1 - \pi_2)$$

(1) Immaginiamo un tubo vaporizzatore (fig. 29^a) e supponiamo che in un punto A si producano delle bolle ascendenti con velocità v_1 rispetto al liquido, che riterremo pel momento stagnante. Se indichiamo con ω il volume comune di una di dette bolle di vapore, e con q_1 il volume complessivo delle bolle prodottesi nel punto A nell'unità di tempo, possiamo scrivere

$$q_1 = n \omega$$

in cui n è il numero delle bolle emesse nella stessa unità di tempo. Supporremo pure che dette bolle siano distribuite sulla verticale CB . La quantità di bolle esistenti nell'unità di lunghezza della verticale sarà espressa

da $\frac{n}{v_1}$, e quindi nella lunghezza h si troveranno $h \frac{n}{v_1}$ bolle, ed un volume

complessivo di vapore $h \frac{n \omega}{v_1} = h \frac{q_1}{v_1}$.

Osservando che se in un volume V_1 di liquido di peso specifico π_1 sostituiamo nel volume parziale V_2 il liquido con vapore di peso specifico π_2 , la diminuzione del peso sarà data da

$$V_2 (\pi_1 - \pi_2),$$

si conclude che nel caso innanzi considerato, la diminuzione di peso potrà essere espressa dalla quantità

$$h \frac{q_1}{v_1} (\pi_1 - \pi_2);$$

da cui immediatamente si ha la espressione

$$h \frac{q_1}{v + v'} (\pi_1 - \pi_2)$$

in cui la velocità v_1 è sostituita dalle componenti v e v' quando il li-

in cui π_1 e π_2 eguagliano rispettivamente il peso specifico dell'acqua e quello del vapore.

Tale depressione sarebbe secondo il Brillié la causa della circolazione.

Nel caso in cui le bolle si formino nel modo indicato nella figura 27^a, la depressione o spinta di circolazione eguaglierà:

$$q \left(\frac{h}{v + v^1} - \frac{h^1}{v^1 - v} \right) (\pi_1 - \pi_2);$$

da cui ricavasi la relazione

$$\frac{h^1}{h} < \frac{v^1 - v}{v^1 + v}$$

necessaria perchè la circolazione abbia luogo.

Nella figura 28^a è indicato lo schema delle caldaie del tipo Thornycroft, in cui la corrente ascendente dovrebbe scaricarsi nella camera del vapore. In questo caso la formola indicata sussisterebbe egualmente. Giova notare che quando le bolle sono prossime alla sommità del tubo la resistenza diminuisce e l'accelerazione tende ad acquistare il valore teorico

$$a = g \frac{\pi_1 - \pi_2}{\pi_2};$$

perciò le bolle prima di entrare nella camera del vapore si rompono proiettando il liquido che le circonda. Questo fatto è una delle cause per cui, in quasi tutte le caldaie, il va-

quido si muove con velocità v^1 e le bolle di vapore con velocità v rispetto al liquido.

Nel caso in cui in più punti $A_1, A_2, \dots, A_n$ si producono delle bolle nelle medesime condizioni, la diminuzione di peso in una porzione della colonna liquida superiore ai detti punti sarà espressa da:

$$h \frac{\sum q_i}{v + v^1} (\pi_1 - \pi_2) = h \frac{q}{v + v^1} (\pi_1 - \pi_2)$$

quando si ponga:

$$\sum q_i = q.$$

pore prossimo alla superficie libera del liquido è saturo umido con titolo alquanto basso.

Ammettendo che il moto sia permanente, nel caso della fig. 26^a possiamo stabilire, partendo dalla equazione fondamentale dell'idraulica, la formula:

$$\frac{v^2}{2g} = h - \frac{p_1 - p_0}{\pi_1} - \zeta$$

in cui v è velocità media di circolazione nella sezione bc , p_0 la pressione in A , in cui supponiamo la velocità piccolissima, p_1 la pressione in B , π_1 il peso specifico dell'acqua, ζ la perdita di carico dovuta alle resistenze continue ed occasionali durante il tronco di tubo ACB . Osservando che $p_1 = p_0 + \pi_1 h$ in cui π_1 è il peso specifico medio della colonna BD si ha:

$$\frac{v^2}{2g} = h \frac{\pi_1 - \pi_2}{\pi_1} - \zeta$$

in cui $\pi_2 = \frac{v_1 \pi_1 + v_2 \pi_2}{v_1 + v_2}$, quando con v_1 e v_2 indichiamo il volume complessivo dell'acqua e del vapore nella colonna BD e con π_1 e π_2 i pesi specifici relativi già considerati innanzi. Dalla equazione precedente ricavasi

$$v = \sqrt{2gh \frac{\pi_1 - \pi_2}{\pi_1} - \zeta}$$

che può considerarsi come una rettificazione del risultato applicato dal Babcock.

Ora, ammettendo il principio di continuità, in virtù del quale nello spazio interposto fra le sezioni bc , $b'c'$ la massa deve rimanere invariata, si ha

$$\pi_2 v_2 = \pi_1 v$$

si concluderebbe perciò che la velocità media v nella sezione $b'c'$ deve essere maggiore della velocità media v nella sezione bc : si deduce quindi che la velocità crescerebbe con l'aumentare delle bolle di vapore nella colonna BD . Questo resul-

che lambiscano le pareti del tubo stesso, in modo da tagliare la colonna liquida, con eguale ragionamento si giunge alla formola:

$$x = \frac{H \left(\frac{\pi_o}{1 + a t} - \frac{n_a \pi_o}{1 + a T} - \frac{n_v \delta_o}{1 + \beta T} \right)}{n_a \frac{\pi_o}{1 + a T} + n_v \frac{\delta_o}{1 + \beta T}}$$

nella quale n_a ed n_v sono le frazioni complementari che corrispondono alle altezze complessive $n_a H$, $n_v H$ delle parti di tubo occupate dall'acqua e dal vapore.

Per valori di $x > h$ si ha:

$$v = \sqrt{2 g (x - h)}$$

$$Q = K \omega \sqrt{2 g (x - h)}$$

Giova notare che richiedendosi un tempo più o meno lungo per la formazione delle bolle di vapore, secondo il valore della differenza $x - h > 0$ può verificarsi nell'efflusso una certa intermittenza oppure una oscillazione nel valore della velocità v e quindi della portata Q : all'intermittenza nell'andamento generale del fenomeno concorrerebbe sensibilmente pure il presentarsi delle bolle di vapore alla luce di efflusso, quando dette bolle avessero date dimensioni rispetto al diametro del tubo.

In conclusione la colonna d'acqua nel tubo può avere, secondo il Chasseloup de Laubat un movimento pulsatorio: perciò fu proposta l'applicazione di valvole equilibrate all'origine dei tubi vaporizzatori; altri proposero l'applicazione dell'innesto od appendice Solignac, rappresentato schematicamente nelle figure 31° e 31°bis alla base dei detti tubi: in virtù del fatto sperimentale accennato nel precedente capitolo, la presenza del restringimento della sezione della colonna fluida contribuisce ad accentuare la corrente ascendente mentre si oppone alla corrente discendente (1).

(1) Col sussidio di accurate esperienze può determinarsi la depressione che producesi in a e l'aumento nella spinta idraulica dovuto ai dispositivi indicati nelle figure 31° e 31°bis. Giova ricordare che, come ap-

Nel caso in cui le bolle di vapore non lambiscano le pareti dei tubi, la sopraelevazione x (fig. 30^a), ammettendo il principio del peso medio, sarebbe espressa dalla formola:

$$x = H \frac{\pi_i - \pi_r}{\pi_r}$$

in cui π_i ed π_r indicano rispettivamente il peso specifico dell'acqua alla temperatura t ed il peso specifico medio dell'acqua e del vapore alla temperatura T .

Il risultato di questa formola va considerato, secondo lo Chasseloup de Laubat, come un limite massimo, a cui si arriva quando nel liquido il vapore sia distribuito con una certa uniformità, in modo da formare un'emulsione con numero grandissimo di bolle. Lo stesso Chasseloup de Laubat ammette la possibilità che si formi un'emulsione di vapore in due casi: quello in cui l'acqua d'alimentazione sia di natura salmastra, e quello in cui il tubo abbia per un dato regime di vaporizzazione un diametro sufficientemente piccolo; quest'ultimo fatto è ammesso in parte dallo stesso Bellens nel dar la teoria dell'emulsore, di cui abbiamo fatto cenno nel precedente capitolo.

Passiamo a considerare un ciclo reversibile, nel cui collettore il livello dell'acqua (fig. 32^a) sia indicato dalla NN e la pressione sia eguale a p : la temperatura della massa liquida sarà inizialmente uguale a t .

Supponiamo che una sorgente di calore S elevi la temperatura di una colonna liquida di altezza h , da t a T . La spinta idraulica, che produrrà la circolazione, sarà espressa da

$$F = h_i (\pi_i - \pi_r)$$

pare dalla fig. 31^a_{bis}, si può rendere più efficace l'innesto Solignac separando il tubo tronco-conico da quello che ad esso accede con un diaframma forato; i fori dovranno avere diametri di ampiezza conveniente. L'applicazione di valvole equilibrate per impedire le correnti di ritorno creerebbe una resistenza, per quanto lieve, sensibile verso le correnti ascendenti, e renderebbe più difficile e costosa la costruzione e la manutenzione delle caldaie a vapore. Per l'attuazione di tali dispositivi occorre essenzialmente che l'acqua di alimentazione sia pura, in modo da non dar luogo ad incrostazioni.

in cui π_t e π_r indicano i pesi specifici del liquido alle temperature t e T . La circolazione in tali condizioni tenderà a prodursi sempre nell'istesso senso.

Se nel tubo AB si producono bolle di vapore lambenti il tubo per un'altezza complessiva $n_v h_v$, la spinta idraulica sarà invece espressa da:

$$F = h_v [\pi_t - (n_a \pi_r + n_v \delta_r)]$$

in cui $n_a + n_v = 1$.

Nel caso in cui oltre le bolle di vapore, innanzi detto, in una colonna di liquido esista grande quantità di bolle, che modifichino il peso medio della colonna senza aumentarne sensibilmente il volume, si ha:

$$F = h_v (\pi_t - n_a \pi_r - n_v \delta_r - n_v' \delta_r')$$

in cui $n_a + n_v + n_v' = 1$; δ_r' è il peso specifico medio del liquido, in cui siano distribuite bolle di vapore in gran numero ed in modo uniforme.

Supponiamo che nella colonna liquida una parte di altezza h e di sezione ω (fig. 32' bis) sia occupata da bolle di vapore; la forza motrice, che tenderà a mettere la colonna in movimento, sarà espressa da $\omega h (\pi_t - \delta_r)$.

Possiamo dire infine che la massa liquida di tutta la colonna sarà messa in moto da una spinta, il cui valore medio sarà espresso in generale da:

$$F_m = k h_v [\pi_t - (n_a \pi_r + n_v \delta_r)]$$

in cui:

$$k = \varphi(\Omega, h_v, \beta, I, r_1, r_2, \omega, \Sigma_v)$$

essendo: Ω ed h_v la sezione e l'altezza del tubo riscaldato; β la sua inclinazione con la verticale; I l'intensità di riscaldamento, cioè la quantità di calorie assorbite nell'unità di tempo, riferite all'unità di massa; r_1, r_2 le perdite di carico pel tubo riscaldato e nella rimanente parte del ciclo; ω la sezione; Σ_v la somma dei volumi delle bolle di vapore.

L'espressione di F_m notevole per la sua generalità, include la considerazione della funzione φ segnalata dallo Chasseloup

de Laubat lasciandone indeterminata la forma, che d'altra parte non è facile determinare: forse col sussidio di reiterate esperienze si potrebbero mettere in vista l'influenza delle varie cause corrispondenti alle variabili, che figurano nella stessa φ .

La portata in peso ha per espressione (fig. 32^a bis):

$$Q = \omega V \pi_m = \omega \pi_m \sqrt{2gH \left(\frac{\pi_1}{\pi_m} - 1 \right)}$$

oppure:

$$Q = \omega \pi_m \sqrt{2gH \left(\frac{1 - n_a}{\pi_m} \right)} = \sqrt{2gH \pi_1 (1 - n_a) n_a}$$

in cui π_m è il peso specifico medio nella colonna ascendente, π , quello dell'acqua nella colonna discendente supposta alla temperatura t ; n_a ha il noto significato.

Si osservi che Q sarà massimo, quando $(1 - n_a) n_a$ sarà massimo; la qual cosa si verificherà per $n_a = \frac{1}{2}$.

Se si indicherà con N , il numero delle calorie fornite ad un tubo durante l'unità di tempo, quando:

$$N \geq Q (605,5 - 0,695 T) \quad (1)$$

(1) Oltre la quantità di calore che porta il liquido dalla temperatura iniziale t a quella T di vaporizzazione, supponiamo che accedano al tubo N , calorie sopra indicate. Essendo il calore r di vaporizzazione per ogni chilogramma di acqua, già portata alla temperatura di vaporizzazione T (termodinamica: teoria dei vapori saturi), eguale a

$$(605,5 - 0,695 T) \text{ calorie,}$$

per vaporizzare una quantità Q di acqua occorrono

$$Q (605,5 - 0,695 T) \text{ calorie.}$$

Accedendo al tubo un numero N , di calorie maggiore di tale limite si produrrà una maggior quantità di vapore e quindi, stando alla premessa, si potrà più facilmente verificare il *regime pulsatorio*.

Ricordiamo che secondo le notazioni della termodinamica $r = \lambda - q$ (λ calore totale, q calore del liquido) ed essendo per l'acqua, come fu de-

il tubo si troverà in cattive condizioni di funzionamento e rendimento.

Quando $n_s > n_a$ può già ritenersi che cominci il regime pulsatorio a cui abbiamo accennato innanzi.

Convieni infine osservare che le elevate pressioni nei generatori convengono anche perchè tendono a parità di condizioni a diminuire n_s e quindi corrispondono ad una migliore utilizzazione del calore in relazione al buon funzionamento, ad una regolare circolazione, e ad un elevato rendimento dei generatori medesimi.

V. — Cenno su alcuni tipi di generatori multitubulari.

In questo capo fermeremo la nostra attenzione sui principali tipi di caldaie multitubulari per mostrare come gli inventori abbiano cercato di realizzare una circolazione naturale: indicheremo poi anche qualche applicazione dei due dispositivi, innanzi accennati, tendenti ad ottenere quello che alcuni autori chiamano circolazione artificiale, cioè dell'emulsore Dubaut e dell'innesto Solignac.

Le considerazioni svolte nei capi I, II, III e IV hanno messo in vista i fenomeni che tendono ad impedire od a turbare la circolazione, quale si concepirebbe a prima vista nell'esame dei vari generatori, basandosi solo sulle correnti dovute alle bolle di vapore ed alla differenza di densità fra le colonne d'acqua, che si presumono a differenti temperature.

dotto dalle esperienze di Regnault, $\lambda = 605,50 + 0,305 T$ e $q = T$, deriva la formula:

$$r = 605,50 - 0,695 T$$

innanzi ricordata; notiamo poi a scanso di equivoci, che nelle presenti formole, T indica la temperatura centigrada ordinaria, la quale in generale viene indicata con t nei trattati di termodinamica, dove con T si rappresenta invece la temperatura assoluta.

Fra i vari tipi di caldaie uno dei più diffusi nel campo industriale, usato anche nei navigli da guerra, è certamente quello, di cui abbiamo avuto occasione più volte di far cenno, ideato dal Babcock. — Infatti nel 1901 la ditta Babcock-Wilcox vantava di avere eseguiti impianti del suo generatore per oltre due milioni e mezzo di metri quadrati di superficie di riscaldamento (1): nella nostra marina militare sono muniti di caldaie Babcock-Wilcox le regie navi *Napoli* e *Roma*.

Come appare dalle figure 22^a e 22^a bis il sistema tubulare del generatore è costituito da tanti fasci di tubi connessi a collettori verticali indipendenti, che secondo il concetto del Babcock sarebbero destinati a riunire rispettivamente le correnti ascendenti di acqua e di vapore e le correnti discendenti, dette di ritorno.

Questi generatori, al pari di altri generatori consimili, soddisfano essenzialmente, come desumesi dalle precedenti osservazioni, non alla condizione di favorire una circolazione naturale, ma a quella di presentare una grande superficie di riscaldamento.

Per quanto riguarda la circolazione, oltre alle esperienze di Bellens, accennate nel capo IV, osserviamo che i tubi *ab*, *a'b'* (fig. 22^a) danno luogo alla formazione di un corto circuito per effetto del quale si verifica l'inconveniente di correnti di ritorno a danno della corrente principale *A C D B*, oltre quello già segnalato della formazione di *cuscini* di vapore compromettenti il regime, la sicurezza, e riducendo, almeno in alcuni periodi, la potenza vaporizzatrice del generatore.

Il generatore Babcock è rappresentato schematicamente nelle figure 33^a, 33^b, 33^c: il tipo 33^a è quello generalmente usato negli impianti industriali; i tipi 33^b e 33^c sono invece adoperati nelle navi.

Vari costruttori studiarono tipi di caldaie, che presentano nelle linee principali marcata analogia col generatore Babcock.

(1) Nell'officina del genio militare di Pavia la caldaia principale è di questo tipo.

Fra i generatori multitubulari meritano di essere ricordate le caldaie del colonnello macchinista Genardini, rappresentate nelle figure 34^a e 34^{bis} (contrassegnate con le indicazioni A, N. 1 e A, N. 2), dette dall'autore caldaie a doppio percorso. Come appare dall'esame delle figure, queste caldaie presentano una estesa superficie di riscaldamento, e probabilmente nell'intento di agevolare la circolazione fu assegnato ai tubi vaporizzatori, allacciati da appositi collettori verticali, una sensibile inclinazione sull'orizzonte; infine le caldaie stesse sono provviste di tubi di ritorno che collegano il corpo cilindrico superiore al collettore inferiore. Questi dispositivi corrisponderebbero alle vedute del Brillié (v. capo III) e dimostrerebbero come anche il Genardini abbia dato ad una possibile circolazione la meritata importanza. Del tipo A, N. 2 figurava all'Esposizione di Milano dello scorso anno un modello alla scala di 1/5.

Lo stesso colonnello Genardini ha pure studiato altri tipi di caldaie per fornire generatori adatti alle varie specie di navi da guerra. Merita di essere ricordato l'impiego di schermi nella camera di combustione, attuato nell'intento di moderare la rapida ascesa dei gas caldi verso il fumaiuolo. Così si raggiungono due risultati: quello di utilizzare meglio il calore prodotto dal combustibile, elevando il coefficiente economico del generatore, e quello di sottrarre a colpi di calore le lamiere costituenti la base del fumaiuolo, con gran vantaggio della conservazione di questa.

Con appositi ugelli vengono iniettati getti di aria nella camera di combustione, con l'intento di rendere questa più completa e di aumentare così il rendimento economico del focolaio.

I risultati delle prove, come pure quelli relativi ad un prolungato servizio di detti generatori, furono più che soddisfacenti. Lo scrivente ritiene che tali tipi di caldaie possano essere impiegati, come altri generatori per navi, anche nel campo industriale.

Le caldaie Yarrow (fig. 37^a) e quelle Blechynden ad esse somiglianti (fig. 35^a) sono molto diffuse nelle marine militari e,

per quanto è a nostra conoscenza, non ebbero applicazioni nel campo industriale. In queste caldaie, come nelle Thornycroft, la presenza di collettori orizzontali, a cui fan capo tubi rettilinei o curvi con forti inclinazioni medie rispetto all'orizzonte, costituisce un dispositivo più razionale, a cui non si possono a priori attribuire gli inconvenienti accennati per le caldaie Babcock e Wilcox. Una caratteristica delle caldaie Thornycroft innanzi accennate (fig. 36^a a, 36^a b, 36^a c,) è quella di avere alcuni tubi che accedono direttamente alla camera del vapore.

In merito a questi ultimi tipi di caldaie, molto diffusi nelle marine da guerra, ricordiamo che sussiste ancora la disputa fra i fautori dei tubi rettilinei caratteristici della Yarrow, e dei tubi curvilinei caratteristici della Thornycroft: i tubi rettilinei, preferibili per la facilità con cui possono essere visitati o ripuliti e per la minore resistenza idraulica alle correnti di circolazione, presentano l'inconveniente di esercitare spinte sensibili sui collettori, a cui sono connessi alle loro estremità, quando per effetto delle variazioni di temperatura si dilatano. Invece i tubi Thornycroft non danno luogo ai primi vantaggi, ma presentano in minor grado quest'ultimo inconveniente, essendo più deformabili.

Nella caldaia Blachynden si è cercato di ottenere i vantaggi di questi due tipi adottando tubi a leggera curvatura.

Secondo deduzioni teoriche facilmente si arriva alla previsione che nella caldaia Thornycroft non si ha una vera circolazione anche pel fatto che i tubi vaporizzatori si riempiono frequentemente di vapore al di sotto del livello *ab* (fig. 13^a bis); una tale circostanza espone i tubi stessi a colpi di fuoco e provoca scoppi, quando la vaporizzazione è molto attiva. Infatti nell'esperimento dell'aeroplano del Maxim (1), i cui motori erano alimentati da una caldaia del tipo Thornycroft, i tubi vaporizzatori furono bruciati. Il Maxim cercò di evitare tale inconveniente con una circolazione forzata,

(1) *Engineering*, agosto 1904.

attivata dalla stessa pompa d'alimentazione, la quale con opportuni dispositivi, che omettiamo di descrivere, esercitava una spinta nei tubi di ritorno t (fig. 13^a bis). Incidentalmente ricordiamo che in questi ed altri tipi di caldaie, pei quali il rapporto fra il volume d'acqua, di cui son capaci, ed il volume di vapore prodotto nell'unità di tempo è alquanto piccolo per l'estesa superficie di riscaldamento, l'alimentazione e la combustione devono essere regolate automaticamente da opportuni apparecchi di controllo: solo così è possibile evitare un pericoloso regime di funzionamento dei generatori. Ricordiamo pure che l'apparecchio regolatore dell'alimentazione consiste in un galleggiante, che regola la quantità di acqua introdotta in caldaia, agendo direttamente sopra una valvola o rubinetto esistente nel tubo stesso d'alimentazione: l'apparecchio regolatore della combustione ne modifica l'intensità, facendo variare con analogo dispositivo la quantità di aria accessibile nella camera del focolare o forno. Tale apparecchio agisce col variare della pressione in caldaia: esso è messo in moto da una valvola, che si sposta per effetto delle variazioni di pressione nel collettore del vapore. Questi dispositivi hanno un'importanza ancor più grande per le caldaie costituite completamente di elementi tubulari come la Belleville.

Meritano di essere ricordate le caldaie dei tipi rappresentati schematicamente nella fig. 38^a, dette caldaie a ritorno interno, che derivano dalle primitive caldaie Field (1). Il vapore dei tubi e l'acqua calda dovrebbero ascendere esternamente, mentre l'acqua meno calda dovrebbe discendere, come è indicato nella figura, pel tubo interno.

(1) Le caldaie Field, di cui esistevano anni or sono due esemplari presso il laboratorio di precisione e la fonderia d'artiglieria di Torino, hanno dato in pratica cattiva prova. Non verificavasi la circolazione nel modo previsto, e dopo qualche tempo fra i tubi si formavano incrostazioni tali da riempire totalmente lo spazio interposto. Per quanto riguarda il funzionamento dei tubi Field, ricordiamo al lettore le esperienze descritte nel capo III. Si scorge chiaramente che nelle caldaie descritte si è tenuto conto, dagli inventori, del risultato di dette esperienze circa la differenza di posizione rispetto alla massa d'acqua dell'origine dei due tubi.

Sulla possibile attuazione di questo concetto hanno una influenza sensibile i diametri dei due tubi, in modo da facilitare le correnti ascendenti e di permettere alle correnti discendenti di mantenere nelle caldaie il voluto regime. Perciò non conviene limitare, come erroneamente fecero alcuni costruttori, i diametri di detti tubi. Secondo il Bellens conviene che il rapporto della superficie *A* e *B* sia prossimo all'unità e che l'intervallo fra i due tubi vari fra i 20 ed i 25 millimetri circa. Qualora tale intervallo fosse molto diminuito, tenderebbe a stabilirsi nel generatore il regime pulsatorio, di cui ci siamo occupati precedentemente nel capo IV.

Anche la caldaia Niclausse in uso nella nostra marina militare (1) può dirsi una caldaia con tubi a circolazione interna derivati dal tubo Field.

Esistono anche tipi di caldaie Niclausse proposte per impianti industriali. Nella fig. 39^a è rappresentato lo schema della caldaia Niclausse, con le indicazioni relative alle presunte correnti di acqua e di vapore. Nella fig. 40^a è rappresentato invece lo schema della caldaia Dürr, molto somigliante alla Niclausse e adottata dalla marina germanica. Anche questo tipo di caldaia si presta per impianti industriali. È opportuno osservare che queste due ultime caldaie nel concetto fondamentale si possono considerare come derivate dallo schema indicato nella fig. 38^a. In genere queste caldaie non presentano gli inconvenienti attribuiti alla primitiva caldaia Field, in parte già soppressi nella caldaia perfezionata Field comparsa all'Esposizione di Parigi del 1900. Della caldaia Dürr fu esposto qualche esemplare a Parigi nel 1900 ed a Düsseldorf nel 1902.

Dalle cose esposte risulterebbe che per attuare una circolazione propriamente detta furono dai pratici ideati molti dispositivi ingegnosi: per quanto in pratica molti di essi

(1) Sono munite di caldaie Niclausse le regie navi *F. Ferruccio*, *G. Garibaldi* e *Regina Margherita*. La caldaia Niclausse è pure in uso presso la marina francese.

si siano falliti, si può sempre affermare che i progressi compiuti nel campo dei generatori di vapori in questi ultimi anni fu notevole: se non si ottenne la circolazione nelle condizioni e nella misura concepite dai vari inventori si raggiunsero però altri intenti, quali ad es. l'aumentata potenza vaporizzatrice delle caldaie, di cui fu possibile ridurre sensibilmente il volume. Quest'ultima condizione ha molta importanza nella navigazione ed anche nelle applicazioni militari, in cui, come nel parco foto-elettrico dei nostri specialisti, può tornare utile di avere caldaie di piccolo volume, di elevata potenza vaporizzatrice e di quasi immediato avviamento (messa in pressione). Le stesse condizioni si possono dire essenziali nelle caldaie impiegate nell'automobilismo pesante, ossia nei camion a vapore (1).

Non è improbabile che il problema di un generatore regolare, sicuro ed economico da una regolare ed efficace circolazione sia risolto in questo tempo, in cui furono risolti altri problemi non meno difficili.

Ritornando ai concetti generali, esposti nel capo III, per cui possiamo dire che l'emulsore Dubiaut, come dispositivo trattato alle azioni termiche dirette, è forse quello che risolse il problema, quantunque non sia diffuso. Nella fig. 41^a è rappresentata la sua applicazione ad un generatore multitubulare. Nella fig. 43^a è poi rappresentata una caldaia Solignac con la relativa appendice od innesto (2); secondo esperienze riportate dallo Chasseloup de Laubât questo dispositivo avrebbe luogo ad una circolazione intermittente o pulsatoria.

RAFFAELE D'EMILIO

tenente colonnello del genio.

(1) Attualmente è in uso nel parco fotoelettrico la caldaia Krauss a focolare interno, con fasci di tubi d'acqua inclinati, che attraversano il focolare stesso nell'intento di aumentare sensibilmente la superficie di riscaldamento diretto. La caldaia Krauss somiglia moltissimo alla caldaia Weidknecht, rappresentata nella fig. 42^a, e venne adottata nei camion a vapore alcuni anni or sono.

(2) Questa caldaia Solignac comparve all'esposizione di Parigi del 1889.



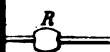
0-s,



Fig.

RUTTURA

Tav. I.



$D = s_1$

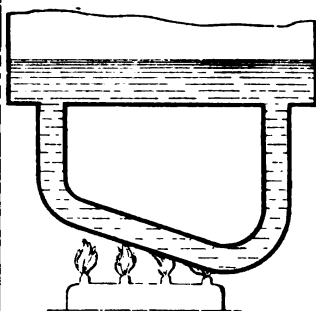
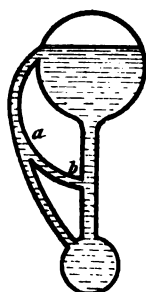
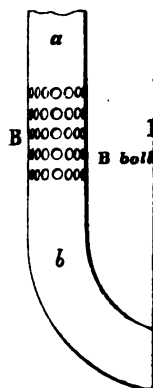


Fig. 8^a



a b
Corte circuito

Fig. 15^a

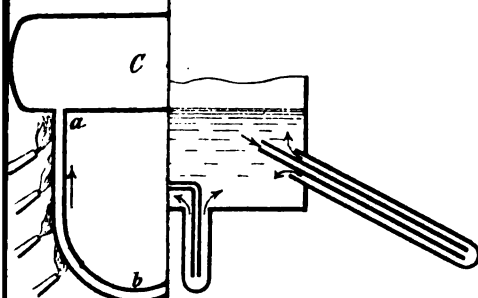


Fig. 18^a

Fig. 21^a



A S



ema d
a Blech

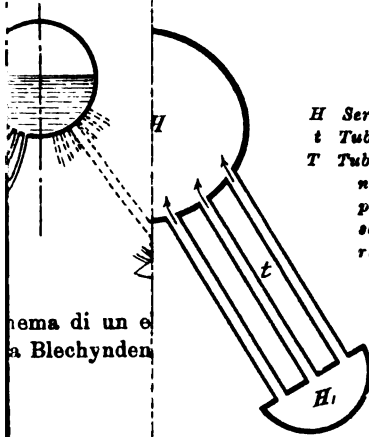


croft
)



Purr.

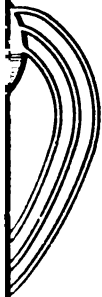
A STRUT



H Serbatoio superiore
t Tubi vaporizzatori
T Tubi di ritorno in
 numero di 4 (uno
 per testata di ogni
 serbatoio inferiore *H_i*)

Schema di un e
 a Blechynden

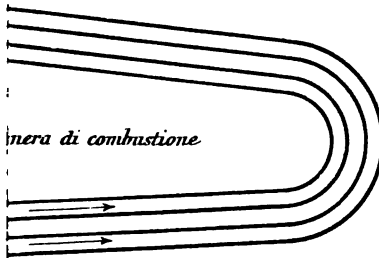
Schema della caldaia Yarrow.



innesti Solignac

ycroft
).

camera di combustione



ento di caldaia Solignac.

Dürr.



GLI ATTACCHI DEL CARREGGIO DI MOBILITAZIONE

Nell'anno 1902, poco prima che si effettuasse alle batterie la distribuzione delle nuove bocche da fuoco da 75 A, per rendere possibile di far fronte con poca spesa alla necessità di aumentare le dotazioni di bardatura delle batterie, alle quali occorrevano i finimenti per l'attacco del settimo carro per munizioni, ed i finimenti per le pariglie di mezzo occorrenti per formare gli attacchi a 3 pariglie del nuovo materiale, avevo pubblicato (1) un breve studio relativo agli attacchi del carreggio di mobilitazione per le vetture a quattro ruote destinate a comporre i servizi di traino di 1^a e di 2^a linea, che però non debbono seguire i movimenti delle truppe, a loro immediato contatto, sul terreno del combattimento.

Per ragioni a me sconosciute, le proposte contenute in tale studio non poterono essere prese in considerazione, quantunque avessero avuto l'approvazione di molti superiori ed amici; esse miravano oltre che allo scopo di utilizzare le bardature già esistenti per costituire le nuove dotazioni, anche a quello di alleggerire le lunghe colonne dei traini di vettovagliamento dei corpi di armata e delle armate, dei parchi d'artiglieria di queste grandi unità e dei loro quartieri generali, e consistevano essenzialmente nella riduzione da quattro a tre del numero dei cavalli assegnati alle vetture dei servizi in parola, sostituendo alla muta di due pariglie montate una dietro l'altra, la muta di 3 cavalli attaccati sulla stessa linea.

Con questa disposizione dei cavalli si dovevano, a mio credere, raggiungere i seguenti vantaggi:

(1) Vedi *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1903, vol. I.

1° impiegare i cavalli di precettazione e di requisizione nel modo al quale sono certamente già abituati, cioè al traino guidato a redini lunghe, evitando così gli inconvenienti di far loro portare il conducente montato, servizio al quale pochissimi cavalli vengono addestrati normalmente pei bisogni del commercio e dei privati; all'atto della mobilitazione non si dovrebbe quindi perdere tempo per adattare la sella ai cavalli da montare, e non si andrebbe incontro agli inconvenienti di avere poi questi cavalli contusi, e magari anche messi fuori servizio dalla sella, come può accadere facilmente nelle lunghe marce ad andatura lenta e con cavalli non abituati a portare;

2° impiegare i conducenti del treno e delle classi anziane di cavalleria in una maniera più facile, alla quale sono in maggioranza già abituati per professione (carrettieri, cocchieri, palafrenieri, ecc.) la quale non richiede nè preparazione, nè allenamento alcuno, che d'altra parte non sarebbe facile ottenere, vista la loro età già relativamente non giovane;

3° diminuire di circa 3 m la lunghezza di ogni vettura attaccata, eppertanto raccorciare di quasi un terzo la lunghezza delle colonne dei vari servizi e facilitarne così la condotta e la sorveglianza;

4° potere in caso di bisogno, far tenere alle vetture guidate a redini lunghe l'andatura del trotto molto più a lungo che non con pariglie montate, specialmente con conducenti e cavalli non allenati, poichè, sempre quando la natura e l'assestamento del carico lo permettano, con quelle vetture si può raggiungere una velocità di traslazione molto maggiore, velocità che in molte circostanze può tornare assai vantaggiosa, se non per l'intera colonna, almeno per una parte di essa, quando occorre di superare celeremente un tratto di strada, per eseguire passaggi obbligati o per sgombrare più presto la strada a colonne retrostanti;

5° avere una maggiore facilità di condotta delle singole vetture per svoltare in luoghi ristretti e negli abitati,

e raggiungere un migliore rendimento dello sforzo dei cavalli, poichè tale sforzo viene tutto utilizzato nel traino, senza lo spreco di una parte considerevole nel trasporto del conducente, vantaggio questo molto sentito quando le strade sono molli e fangose od in salita: lo sforzo di traino esercitato dai tre cavalli guidati a redini lunghe è certamente eguale, se non superiore, a quello esercitato dai quattro che compongono le mute dei carri nostri, poichè due di essi debbono portare un carico prossimo ai 100 *kg* costituito dal conducente, dalla sella e dall'affardellamento;

6° con l'attacco a tre cavalli di fronte è sufficiente che il cavallo del centro, che sta fra i due timoni, sia forte e di complessione robusta per condurre, guidare la vettura e trattenerla in discesa; i due cavalli laterali possono anche essere di statura inferiore alla minima ora stabilita per le pariglie montate, e così si potrà accogliere fra gli abili al servizio militare anche i numerosi cavalli, che ora sono rifiutati per deficienza di statura ed all'occorrenza potranno anche essere accettati i muli che non saranno stati precezzati o requisiti per il someggio;

7° ultimo vantaggio molto apprezzabile per noi, che non siamo ricchi nè di denaro, nè di cavalli, è quello di far risparmiare per ogni carro un uomo che dobbiamo equipaggiare e nutrire, ed un cavallo che dobbiamo acquistare, inguernire e mantenere; quando si pensi al numero considerevole di carri che occorrono per i servizi di traino dell'esercito si vedrà facilmente a qual somma ammonterà il risparmio che si potrebbe fare.

I vantaggi dell'attacco a tre cavalli si possono ora praticamente rilevare nell'uso quotidiano dei nuovi carri da bagaglio in distribuzione agli squadroni di cavalleria ed alle batterie a cavallo, per i quali l'attacco normale è quello a tre cavalli di fronte; se questo attacco, già adottato per le carrette da munizioni da 75 A e per le carrette di sanità che hanno un cavallo fra le stanghe e due di rinforzo lateralmente, fu ritenuto conveniente per i carri

da bagaglio delle nostre unità più mobili, perchè non dovrà esserlo del pari per le vetture dei traini, che non debbono seguire i movimenti delle truppe nel combattimento e che sono destinati a percorrere le strade soltanto?

Che l'attacco a tre cavalli di fronte sia il più conveniente per meglio utilizzare lo sforzo di trazione dei cavalli ed il più facile da condurre ce lo prova anche il fatto che quest'attacco è quello, si può quasi dire, normale nei paesi nei quali il traino è più faticoso, nei paesi di montagna, e sono esempi di esso le diligenze che anche oggidì percorrono le strade a forti pendenze nelle vallate alpine, nelle quali non è ancora penetrata la ferrovia, ed i carri a due ruote dei carbonai del montuoso Abruzzo, che fanno viaggi lunghissimi e vengono a portare i loro carichi di carbone perfino nei paesi dell'alta Lombardia.

Fra breve, quando sarà distribuito il nuovo materiale da 75 A mod. 1906, si dovrà provvedere la bardatura occorrente alle batterie per attaccare il maggior numero di vetture che esse avranno, in confronto con la loro formazione presente; questa, mi sembra, sarebbe una buona occasione per saltare arditamente il fosso, e adottare per molti carri a quattro ruote l'attacco a tre cavalli: epper ciò ho creduto conveniente riprendere in esame lo studio già fatto per modificarlo in parte, e mi sono convinto che del nostro carreggio di mobilitazione molti carri regolamentari potrebbero con vantaggio essere attaccati con tre cavalli anzichè con 4 come ora, e precisamente i seguenti:

a) carri dello stato maggiore dei quartieri generali delle grandi unità;

b) carri per casse forti delle direzioni di commissariato e della intendenza generale;

c) carri mod. 76 (da trasporto, da foraggi ed ordinari) dei quartieri generali, delle sezioni di sanità e di sussistenza, delle colonne viveri, dei parchi di artiglieria di corpo d'armata e d'armata;

d) fucine da campagna per parchi e servizi generali degli ora detti servizi;

- e) carri da pane delle colonne viveri;
- f) carri per munizioni d'artiglieria da 75 A e da 87 B dei parchi di corpo d'armata e di armata;
- g) carri per cartucce mod. 63-50 degli stessi servizi;
- h) carri di sanità delle sezioni di sanità e degli ospedaletti da campo;
- i) omnibus di requisizione o regolamentari dei comandi delle grandi unità, dei parchi di artiglieria e del servizio postale.

Tutti questi carri, sia per la loro costruzione, sia per la natura del carico che trasportano, sia per la specie del servizio nel quale sono impiegati, sono destinati a percorrere sempre strade, e strade soltanto; queste potranno essere in più o meno buone condizioni e di maggiore o di minor larghezza, ma sempre strade saranno. Lo sviluppo acquistato dalla rete stradale nell'Italia superiore e nelle zone confinanti dei paesi limitrofi è tale, che non ci deve preoccupare l'inconveniente della maggiore larghezza che presenta l'attacco con tre cavalli di fronte in paragone con quello a due; tutto è possibile; ma la eventualità che i nostri servizi regolamentari di traino debbano percorrere paesi sprovvisti di strade, come la Manciuria e l'Eritrea, mi pare assai poco probabile e sembrami quindi che essa non meriti di essere tenuta in conto. Si parla già della trazione meccanica e dell'automobile, se ne ritiene possibile l'impiego nel servizio dei trasporti militari, quantunque ancora meno dell'attacco a tre cavalli, l'automobile sia atto a percorrere il terreno fuori della strada. E perchè non si vorrà accettare ed introdurre nei nostri servizi di traino l'attacco con tre cavalli di fronte?

Il carattere riservato dei dati relativi alla composizione dei servizi di mobilitazione non mi permette di dare numeri esatti, e mi debbo per ciò limitare a ricordare che per ognuno dei carri delle specie sopraindicate, appartenenti ai servizi accennati, si potrà risparmiare un conducente, un cavallo, due selle ed un finimento completo; la esatta quantità di essi può essere quindi facilmente determinata da

chiunque lo voglia, consultando gli specchi dell'Istruzione per la mobilitazione. Sommando tali numeri si vedrà come sia assai considerevole il risparmio che si potrebbe fare di uomini, di cavalli e di bardature.

Dalle numerose parti che compongono le selle ed i finimenti, che si renderebbero disponibili, si potrebbero ricavare, con non grande spesa, le parti occorrenti per comporre le bardature, che altrimenti bisognerebbe acquistare o costruire nuove, per provvedere all'indispensabile aumento delle dotazioni delle batterie, quando ognuna di esse dovrà attaccare 16 vetture combattenti (pezzi e cassoni) in luogo di 13, come presentemente.

Per adottare l'attacco con tre cavalli di fronte, si renderanno necessarie alcune modificazioni, di non grande entità, ai carri già esistenti per provvederli di due timoni (più leggeri degli attuali) e di 3 bilancini; queste parti si potranno allestire con piccola spesa, quando si studi anche il modo di utilizzare le parti del carreggio del materiale da 75 B ora dichiarato fuori servizio, e del materiale da 87 B, che sarà sostituito col materiale da 75 A mod. 1906; agli ufficiali ed ai tecnici delle direzioni e degli stabilimenti non riuscirà difficile di trovare il modo di fare le trasformazioni necessarie col minor aggravio possibile di spesa, naturalmente fintanto che non si potranno costruire carri di nuovo modello che rispondano alle odierne esigenze.

Per i carri che già non hanno un cofano di avantreno o la cassetta sulla quale far sedere il conducente che guida i cavalli, bisognerà studiare qualche ripiego, sia per far sedere il conducente sul carico, se questo non è troppo alto, sia per disporre in modo stabile sul davanti del carro un conveniente sedile provvisto di posapiedi. Pei carri invece provvisti di cofano converrà allestire un cuscino di tela di olona nera, fatto a forma di cuneo per rialzare il conducente e dargli una posizione conveniente per guidare. Certamente questi modi di collocare il conducente potranno sembrare poco conformi all'aspetto di prestanza e di compostezza militare, al quale eravamo abituati per il passato; ma in molte

e molte altre cose i criteri di convenienza e di comodità hanno preso la prevalenza sulle rigide idee del passato, ed ai nuovi criteri ci andiamo gradatamente abituando; quando il nuovo modo di condurre il carreggio militare sarà entrato nelle nostre abitudini, essa non farà più l'impressione, che a taluno forse potrà produrre in principio.

Contrariamente a quanto avevo ritenuto nel primitivo studio, credo che, dei finimenti che compongono l'attacco attuale, converrà conservare, per comporre il nuovo, il finimento a collare per cavallo sottomano, per inguernire con esso il cavallo del centro, che essendo posto fra i due timoni avrà il compito di condurre e guidare la vettura nel giro a destra ed a sinistra, e di trattenerla nelle discese, per cui il finimento sarà provvisto di braca; per i due cavalli laterali, invece, che non hanno altro compito che quello di tirare, potranno bastare i due finimenti a petto senza braca. Questi finimenti si possono meglio adattare anche ai cavalli di piccola taglia, quali usualmente vengono impiegati dal commercio, che sono abituati a lavoro costante e faticoso, e ad esercitare considerevoli sforzi di traino e che potrebbero per ciò essere requisiti o precettati, mentre ora vengono completamente trascurati, come non atti al servizio militare, richiedendosi da essi oltrechè l'attitudine al tiro anche quella a portare il conducente. Alle attuali catene di ferro della punta del timone di lunghezza costante sarà conveniente sostituire catene di lunghezza variabile, o meglio ancora le robuste correggie di cuoio come hanno le vetture del commercio (e come furono già adottate per il carro da bagaglio), che offrono il grande vantaggio di poterne regolare la lunghezza a seconda della grossezza dei cavalli e delle strade che si debbono percorrere.

Le bardature e le parti di bardatura che si renderebbero disponibili in ognuna delle attuali mute a due pariglie sarebbero le seguenti:

due selle complete a cuscinetto, che comprendono due coperte sottosella grandi, con le quali si possono comoda-

mente allestire cinque copertine sottosella per le selle da batteria;

un finimento a collare per cavallo montato di timone;
due brache complete con i rispettivi reggi-braca e relative soprane biforcute;

quattro posole di finimento a petto con braca;

quattro paia di redini di briglia per cavalli montati.

Da tutte queste parti si potrebbe, con la sola spesa della mano d'opera, ricavare la materia occorrente per allestire le parti necessarie per modificare e completare i finimenti dei nuovi attacchi e molte parti occorrenti a comporre i finimenti da distribuire alle batterie per assumere la nuova formazione.

Risparmio al lettore il computo esatto della spesa relativa ed i particolari per comporre questi finimenti e, concludendo dirò soltanto: i vantaggi che offre l'attacco a tre cavalli sono tanto evidenti, che mi sembrerebbe di sfondare una porta aperta col parlarne più a lungo. Qualche inconveniente esso presenterà senza dubbio. Ma, senza tema di ingannarmi, credo di poter affermare che questo sia largamente compensato dai vantaggi; eppertanto faccio fervidi voti perchè l'attacco a tre diventi quello normale per il carreggio dei nostri servizi di mobilitazione.

TITO LANZONI

ten. colonnello d'artiglieria.

LA ZAPPA E IL TERRENO NUOVE ARMI OFFENSIVE

(BREVI APPUNTI)

Alcune considerazioni sull'impiego della terra come arma di combattimento, espresse in una *Nota* del tenente d'artiglieria sig. A. Guillet col titolo: *La zappa ed il terreno nuove armi offensive* (1), rendono opportuna qualche dilucidazione alla breve scrittura: *L'ufficiale del genio dell'avvenire* testè pubblicata nelle pagine di questa *Rivista* (2).

Occorre, in primo luogo, chiarire il concetto che ivi accennammo intorno all'impiego della zappa, non più strumento passivo di difesa, ma mezzo di offesa. Vengono nella *Nota* tacciate di esagerazione alcune nostre proposizioni: « La zappa è la nuova arma offensiva la quale, per chi attacca, prende il posto del fucile ». « Ora si dovrà combattere non soltanto col fuoco, ma più e soprattutto colla terra » ed altre simili, e si osserva che, ammesse tali proposizioni, si dovrebbe andare diritto all'abolizione del fucile.

Sembra che un'interpretazione troppo letterale di quelle proposizioni abbia condotto l'egregio scrittore della *Nota* ad attribuirci, sullo svolgimento di un'azione tattica, un modo di vedere troppo lontano dalla realtà. Con esse ci proponemmo unicamente di illustrare il concetto che, per chi attacca ed, in senso più largo, per chi combatte, la zappa è necessaria non meno del fucile; ma si ritenne superfluo dichiarare che l'impiego della zappa non avrebbe portato all'abolizione del fucile, come l'impiego del classico scudo non portò mai ad escludere quello delle armi offensive.

(1) Vedi: *Rivista militare italiana*, dispensa del 16 novembre 1907, pag. 2271-2274.

(2) Anno 1907, vol. III, pag. 181-189.

È invece da soffermarsi alquanto sul carattere di *relatività*, che a quel concetto si attribuisce nella *Nota*.

Ivi vengono poste in rilievo le singolari contingenze nelle quali si svolse la lotta combattuta in Manciuria, contingenze che avrebbero dato alla lotta stessa tutti i caratteri di una guerra di posizione; e ciò per giungere alla conclusione che, in una guerra combattuta nell'Europa centrale, dati gli elementi logistici coi quali essa verrebbe a svolgersi, la zappa ed il terreno vi rappresenterebbero una parte, non soltanto non preponderante, ma neppure fortemente sensibile.

A scanso di equivoci, importa a questo proposito, di ben fissare le idee.

Non sono state le contingenze, sia pure singolari, della guerra russo-giapponese, che hanno dato non diciamo origine, ma neppure sviluppo al concetto dell'impiego della terra nell'offensiva. È stata la celerità di tiro e la radenza della traiettoria del fucile odierno. Le fasi di quella guerra, favorite, fin che si vuole, dalle ricordate contingenze, possono aver messo in rilievo la verità del suindicato concetto, il quale, come si è detto, trae la sua origine dai caratteri tecnici dell'armamento odierno della fanteria. E siccome le fanterie di tutti gli eserciti, europei e non europei, sono armate di fucili a tiro celere ed a traiettoria radente, la terra ovunque e sempre sarà e dovrà essere arma di combattimento.

Tale concetto, dal quale siamo partiti nella tesi sull'avvenire dell'ufficiale del genio, fu già da noi sviluppato in altro scritto (1). Ivi, premesso che nelle multiformi fasi dell'azione offensiva, l'atto culminante e riassuntivo dell'azione stessa è la marcia di avvicinamento alle posizioni dell'avversario, giungevamo alla conclusione che: « mentre dapprima l'avvicinamento alle posizioni nemiche si voleva affidato al fuoco e alla manovra, ora si ravvisa possibile sol-

(1) *Traccia per lo studio della fortificazione campale*; terza edizione. — Torino, 1905, tipografia Roux e Viarengo.

tanto col coprimento. In luogo di stabilire le modalità tattiche colle quali le truppe devono impiegare il loro fuoco per aprirsi la via alle dette posizioni, tutto deve ora tendere ad assicurare il coprimento delle truppe che avanzano, mediante l'utilizzazione del terreno che verrà, al caso, leggermente modificato colla creazione di elementari ripari » (1).

A meno pertanto che il nostro ragionamento non sia del tutto errato, non possiamo convenire di essere stati suggestionati dall'idea *nuova* che avremmo concepito attraverso i risultati specialissimi della guerra di Mancinuria e di avere, ad ogni costo, subordinato a quell'idea la tattica dell'avvenire. L'idea *nuova* (se tale può dirsi) esisteva prima di quella guerra, tanto che fu delineata dal Cosenz e da un ventennio propugnata dal nostro collega, colonnello Spaccamela, cogli scritti e con proposte concrete, che hanno avuto ora un principio di attuazione coll'assegnare lo strumento portatile alle truppe di fanteria.

Riguardo poi alla copertura dei terreni, che potrebbe far scemare sensibilmente l'uso della zappa, sembra che questo caso rientri nel concetto generale di avvalersi del terreno, appunto come elemento di copertura. Allora non si tratterà più di modificare il terreno colla *creazione di elementari ripari*; si raggiungerà lo scopo utilizzandolo come è. L'intervento della zappa diviene superfluo, ma vige sempre il concetto generale sopra accennato ed a quello dovrà sempre venire subordinata l'azione tattica.

In conformità a tale modo di vedere, conveniamo collo scrittore della *Nota* che l'impiego della zappa sarà superfluo in alcuni terreni: ad esempio nella pianura padana, *fittamente alberata e intensamente coltivata nella quasi sua totalità*.

Non è peraltro da ammettere che si debba unicamente guerreggiare in casa nostra, anzi soltanto nella valle del Po; perchè, anche senza escire di casa nostra, in tutta la regione appenninica ed in quella morenica delle Prealpi, le truppe

(1) Op.cit., pag. 44.

sono visibilissime alle distanze ordinarie di combattimento. Se pertanto le vagheggiate rapide decisioni delle azioni tattiche potrebbero ammettersi (a nostro avviso non senza beneficio d'inventario) per la pianura padana, le zappe o le trincee volanti, che dir si voglia, non sembra siano da escludersi nelle azioni offensive in quelle altre regioni.

È quasi superfluo accennare che, nello scrivere queste righe, fummo unicamente mossi dal desiderio di chiarire il concetto dell'impiego del terreno come arma offensiva, e siamo grati all'autore della *Nota* per avercene, coi suoi cortesii rilievi, fornito l'occasione. Nell'esame delle questioni che involgono cambiamenti sostanziali in tutto l'ordine di idee riflettenti l'impiego della fortificazione campale, idee le quali (non giova nascondere) sono in antagonismo con quelle finora predilette, è inevitabile che possa, in un senso o nell'altro, venire sorpassato il segno. La discussione serena vale a riportare le questioni stesse ai loro veri termini e serve a determinare tutte quelle modalità organiche, senza le quali il concetto sopra accennato non potrebbe mai entrare nel campo pratico.

E. ROCCHI

colonnello del genio.

LE CARATTERISTICHE

DI UN

CANNONE COSTIERO MODERNO

(Continuazione e fine; v. fasc. precedente pag. 172).

Il tiro navale.

Allato al tipo di cannone abbiamo indicato l'aggravio approssimativo che esso apporterà allo Stato perchè, generalizzando da esso alla batteria, potesse il lettore dedurne come le risorse assegnabili da una nazione alla difesa costiera non possano comportare che un numero relativamente limitato di batterie così armate. La ragione di ciò consegue da una pregiudiziale già accennata in un precedente lavoro; che cioè la difesa delle coste trae la giustificazione della propria esistenza dal fatto che aumenta indirettamente l'efficienza strategica delle forze navali (coll'assicurare ad esse le basi ed i perni di manovra, col distoglierle dalle preoccupazioni della protezione litoranea nei suoi punti di maggiore importanza, ecc.) mediante un sacrificio pecuniario molto minore di quello che richiederebbe un corrispondente aumento diretto di tale efficienza, per l'adeguato accrescimento del numero delle unità navali (1).

(1) Questo modo di considerare il problema costiero può essere confortato dal seguente giudizio del colonnello inglese E. W. Cotter (*Journal of the Royal United Service Institution*, 16 maggio 1904): « . . . quantunque noi dobbiamo avere il dominio del mare, non possiamo pretendere di averlo contemporaneamente in ogni punto durante una guerra, senza incontrare delle spese intollerabili, per modo che è necessaria una ma-

Accettata questa massima di base, ne consegue che, nella difesa, le batterie di cannoni saranno riservate a quei compiti cui l'obice è assolutamente disadatto; la difesa vicina cioè dei passaggi, la resistenza nella lotta decisiva impegnata a fondo con caratteri d'attacco di viva forza, e in via secondaria la inibizione dello specchio d'acqua al largo (caso di bombardamenti) solo quando la conformazione della costa e la scarsa gittata dell'obice lo rendano indispensabile. Ne consegue altresì che nel primo caso la lotta sarà tutta a distanza di tiro perforante efficace, e che quindi le batterie saranno necessariamente basse; nel secondo, che converrà avanzare l'opera proteggente, quanto più è possibile, per guadagnare in gittata ed in precisione; e ciò ci porterà del pari a batterie basse.

Premesso questo, e prima di stabilire le caratteristiche di tutto ciò che comprenderemo nel nome generico d'installazione, sarà conveniente esaminare il grado prevedibile di efficienza del tiro navale contro una batteria bassa, affinché da esso scaturiscano i particolari più acconci della sistemazione difensiva.

L'esperienza delle passate guerre poco ci dice in proposito, avendosi normalmente avuto di fronte alle navi batterie alte. Sappiamo solo che i danni al materiale furono sempre limitatissimi; e ciò è naturale, perchè lo smontamento dei pezzi e lo sconvolgimento dei parapetti non possono ottenersi alle medie distanze che con un tiro metodico, quale non può concedere l'essenza stessa della nave.

Ma non è questa categoria di effetti la maggiormente interessante per noi. Così, ad es., se il tiro navale obbliga al silenzio una batteria di sbarramento, impedendo al perso-

niera più economica di assicurare le nostre basi navali ed i nostri principali porti commerciali; finalmente questa difesa può essere provveduta senza eccessiva spesa con opere a terra, in quanto che per ogni porto è solo necessario di provvedere un'efficienza difensiva proporzionata all'importanza di esso, ed in quanto che tale efficienza si può provvedere a terra con spese incomparabilmente minori che a mare ».

nale di stare sulle piazzuole durante il fuoco, se pur la nave arreca al materiale solo danni insignificanti, l'opera è, per il periodo dell'azione, come virtualmente distrutta, mancando il suo effetto inibitorio, la traduzione in cinetica della presunta efficienza potenziale insita alle batterie nei riguardi offensivi.

Ci occuperemo dunque degli effetti del tiro nella lotta rapida ed intensa, nei riguardi cioè della possibilità di restar allora al posto di combattimento e controbattere il nemico. Di questo poco ci dicono le informazioni sulle recenti azioni costiere, e ci converrà quindi procedere per deduzione dai risultati ottenuti nei tiri nel tempo di pace.

Come ogni altro tiro d'artiglieria, quello delle navi si inizia ad una distanza previamente misurata (sia poi questa misura desunta da strumenti telemetrici, o calcolata sulla rotta preveduta, o giudicata a vista) e si corregge poscia in base all'osservazione dei risultati. L'apprezzamento di questi e le conseguenti variazioni ai dati di tiro erano lasciati un tempo al criterio dei singoli puntatori, così che la poca approssimazione concessa nella misura delle distanze coi mezzi di bordo, le difficoltà di giudizio sulla grandezza degli scarti in gittata, osservati dalle installazioni delle artiglierie poco elevate generalmente sul pelo d'acqua, l'assenza nel puntatore di criteri balistici, alla cui stregua giudicare delle cause delle deviazioni stesse, erano da sole (se anche ne vogliamo momentaneamente escludere i fattori morali) cause sufficienti acchè il fuoco da mare desse risultati scadenti.

Circa la misura iniziale della distanza, osserviamo che il desumerla con osservazioni cronometriche sulla rotta precalcolata non può portare ad un'approssimazione in alcun modo comparabile a quella che noi ufficiali dell'esercito richiediamo ai nostri strumenti di telemetria a mare.

La scarsa approssimazione ottenibile colla misura diretta può del pari facilmente dedursi dal valore della base telemetrica e dall'ingrandimento compatibile, in un strumento ottico, col suo impiego a mano libera e colla sua luminosità.

Il sestante ricava la distanza: o misurando l'angolo iniziale che — vertice nel punto di stazione — sottende una lunghezza nota del bersaglio, come ad esempio l'altezza dell'alberatura; o deducendola dall'angolo che fanno fra loro le visuali che da un punto elevato della nave propria vanno al bagnasciuga del bersaglio ed all'orizzonte apparente. In fondo l'un sistema e l'altro s'informano allo stesso principio dei nostri telemetri a base verticale, colle varianti di metodo imposte dall'instabilità della piattaforma, e coll'aggravante che, dovendo questi strumenti essere usati a mano libera, debbono rispondere a speciali requisiti di maneggevolezza e di estensione di campo; qualità che si traducono nella limitazione dell'ingrandimento impiegabile.

Alla stregua dei dati sperimentali da noi accettati per i nostri strumenti (1), e supponendo di 20 m la lunghezza della base e di 8 diametri l'ingrandimento concesso dal sistema di collimazione, gli errori probabili di misurazione alle varie distanze sarebbero:

distanze telemetriche:	m	1000	2000	4000	6000	8000
errore probabile di misurazione:	 m	5	20	90	200	350

Altro tipo di telemetro impiegabile è lo stereotelemetro Zeiss, che i lettori di questa *Rivista* conoscono e che nel suo modello con ingrandimento di 14 diametri concede, secondo la stessa casa costruttrice, un'approssimazione insufficiente alle medie distanze di combattimento (2).

(1) Si ritiene che l'errore probabile di collimazione ad occhio nudo sia di 3', e che per gli strumenti ottici impiegati nel tiro corrisponda all' n^a parte di questo, indicando con n l'ingrandimento concesso dallo strumento.

(2) V. *Rivista artiglieria e genio*, anno 1903, vol. II, pag. 410. La casa Zeiss costruisce tre differenti modelli di stereotelemetro che (secondo essa) forniscono i seguenti errori di misurazione:

Errori alle distanze di	m	1000	2000	4000	8000
con stereotelemetro avente gli in-	6 diam. »	35	141	564	—
grandimenti di	15 » »	12	50	200	800
	23 » »	5	18	70	280

È infine possibile, teoricamente almeno, l'impiego di strumenti a due stazioni, quali ad esempio il Fiske, adottato anche dalla nostra marina. Si osservi però per questi come, pur prescindendo dagli errori particolari ad un determinato tipo di strumento, la piccolezza della base (120 m al massimo) non può concederci approssimazioni paragonabili con quelle sopra riportate per i telemetri a stazione unica (perchè una simile esattezza richiederebbe una concordanza fra le indicazioni azimutali dei due strumenti collimatori a meno di una frazione piuttosto piccola di minuto primo, ciò che siamo ancora ben lungi dall'aver ottenuto).

L'ultimo, il più elementare dei sistemi telemetrici, l'apprezzamento a vista, è difficilissimo in mare e dà luogo ad errori grossolani anche con personale pratico (1).

Il giudizio sull'entità delle deviazioni in gittata è per i puntatori oltremodo difficile e fallace, basandosi sull'apprezzamento prospettico di esse da un punto elevato di 6 ad 8 m sul mare (chè tale è la quota delle artiglierie navali di grosso e medio calibro) (2).

Noi in condizioni simili, dalle batterie basse, abbiamo dovuto ricorrere al tiro per forcelle, tipo di condotta del fuoco, che maggiormente fa risaltare la presumibile incapacità del puntatore ad applicare razionalmente le correzioni.

Notisi però che, per quanto si disse innanzi circa l'ingrandimento del cannocchiale impiegabile a bordo, lo stereotelemetro di 23 diametri (il quale è anche lungo 1,50 m) non è da ritenersi impiegabile. Quanto si è detto per lo Zeiss vale per i telemetri basati sullo stesso principio, quale ad esempio il Barr e Stround sperimentato anche nell'esercito.

(1) Secondo dati riportati da W. S. Sims della marina nord-americana, nelle stime a vista (in esperimenti fatti con 30 osservatori, dei quali 11, erano ufficiali sperimentati) l'errore probabile di una stima isolata, a qualsiasi distanza, riuscì tale da non poter concedere che se ne prendano i dati in seria considerazione per scopo balistico. Al di là di 1900 m non più di un osservatore in nessun caso stimò dentro la metà dello spazio battuto dal cannone, coll'avvertenza che la stima fu casuale, perchè quegli stessi osservatori avevano preso grossi svarioni a distanze minori.

(2) Ad un osservatore posto a quota 7 m, una deviazione di 100 m alla distanza di 6000 appare sotto un angolo visuale di 0',15.

Non deve quindi stupire se sovente i risultati dei tiri da mare furono, in combattimento, parecchio scadenti; ed è forse ritenendoli così imprecisi che la difesa costiera indugiò sempre nell'assumere forme protettive veramente efficaci, anche nel caso di batterie basse e preordinate per la lotta ravvicinata (1).

Giova tener presente come questo tipo di tiro navale in balia dei puntatori sia oggi però tramontato presso le maggiori marine, le quali accettarono in sua vece procedimenti che concentrano nelle mani dell'ufficiale la disciplina del tiro stesso, portando, come conseguenza, ad una condotta del fuoco che arieggia nei concetti alle nostre di terra.

Il tiro celere, lasciato pienamente in mano ai puntatori, si limita quindi alle distanze minime; mentre per le altre si eseguisce generalmente *a comando* (2), oppure *a volontà con punteria preparata*, e procede colle norme che tratteggiamo qui di seguito.

Il direttore del tiro (carica corrispondente nella tecnica di questo alla nostra di comandante di batteria, e che è unica per tutte le artiglierie della nave) sviluppa la con-

(1) Nella battaglia navale di Santiago i nord-americani ebbero appena l'1,3 % di punti colpiti; e più precisamente 125 colpi sui 9500 sparati (10 su 405 coi calibri 331, 305, 203; 30 su 895 coi cannoni da 101, 127, 152; 77 su 6580 coi calibri piccoli); la distanza media di combattimento si può ritenere fosse di 2500 m.

I per cento ottenuti in altre battaglie navali, in cui è supponibile che il tiro non venisse *migliorato* metodicamente sull'osservazione dei risultati, si possono ritenere prossimamente: del 15 % pei Giapponesi al Yalù (10 settembre 1904) alla distanza media di 2500 m; inferiore all'11 %, per parte dei nord-americani a Cavite (1° maggio 1898), alla stessa distanza media di combattimento.

(2) La comunanza di denominazione non faccia confondere questo fuoco a comando col nostro di terra; qui per il rollio della nave i colpi anche a comando non partono se non all'istante in cui le mire sono dirette al segno. Vi è anche un ordine di fuoco corrispondente al nostro a comando e si chiama *simultaneo*; è ovvio però che esso non può eseguirsi coll'alzo, e che le elevazioni debbono invece darsi cogli indicatori d'affusto.

dotta del fuoco valendosi, all'inizio del tiro per la misurazione delle distanze, e nel seguito per l'osservazione dei risultati, del concorso di apposito personale dislocato in località convenienti, come ad esempio in coffa; i puntatori hanno solo l'incarico di collimare al bersaglio e far partire i colpi a momento opportuno. La condotta del fuoco consiste dapprima nella ricerca della distanza esatta con fuoco per pezzo o per gruppi di pezzi; e poi nel conservare continuamente il tiro centrato sul bersaglio, con opportune modificazioni alla distanza. Per questa seconda parte i pezzi sono raggruppati, per calibri, in batterie che si alternano nel fuoco, così da avere una salva ogni 20 o 25 secondi. La prima parte del tiro si effettua generalmente coi calibri secondari; e nel seguito i dati di tiro per le grosse artiglierie a fuoco relativamente lento si desumono da quelli così determinati, applicando, se del caso, opportune correzioni percentuali da stabilirsi coll'esperienza, per neutralizzare le eventuali sconcordanze balistiche.

È questa, molto in succinto, la condotta del fuoco, che assume da noi il nome di *tiro migliorato*, e che, nei particolari di esecuzione, ci potrebbe anche interessare da vicino, non essendo improbabile che si manifesti pure per la nostra specialità la convenienza di accettarne in parte il metodo, visto che la grande gittata e la celerità di caricamento delle nuove artiglierie mal si accordano colle pastoie del servizio telemetrico quale è concepito presentemente.

È ovvio come, sviluppando razionalmente questo od un corrispondente tipo di condotta del fuoco, si tendano ad eliminare quasi tutte le cause di errori, e come quindi i risultati debbano, specialmente alle grandi distanze, riuscire di molto superiori a quelli ottenibili col tiro autonomo.

Il comandante Ronca nel suo *Manuale del tiro* ne deduce, da considerazioni teoriche, il per cento dei colpi ottenibili (1).

(1) G. RONCA. — *Manuale del tiro*, pag. 249.

Supponendo a titolo d'esempio il cannone da 152 facente fuoco contro un bersaglio verticale sottile di 6×40 m, i risultati sarebbero:

Distanze di tiro . . m	1000	2000	3000	4000	5000

Per cento di punti colpiti:

a tiro autonomo .	100	60	27	13	6
a tiro migliorato .	100	100	90	66	40

Nella pratica del tiro i risultati ottenuti furono talvolta ancora più soddisfacenti. Ne potremmo avere una conferma esaminando i risultati dei tiri annuali che effettuano le varie squadre della marina inglese; risultati che vengono di solito resi di pubblica ragione. A titolo di esempio riporteremo quelli ottenuti dalla squadra mediterranea nel 1900 (1).

A distanze fra 3800 e 5000 m, contro bersaglio verticale e sottile delle dimensioni $9,15 \times 4,57$, le navi della squadra, che manovravano a 10 nodi, raggiunsero rispettivamente coi calibri 305 e 152 i per cento massimi di punti colpiti 40,6 e 50 (2).

Da questi dati ci è possibile, ammettendo alcune ipotesi, passare alla misura in istricce dell'esattezza ottenuta colle bocche da fuoco.

(1) Il ricorrere a questo tiro ci è imposto dal fatto che nei dati relativi agli altri che sono di nostra conoscenza vi è sempre qualche lacuna; ora non è indicata la distanza, ora sono taciute le dimensioni del bersaglio e via dicendo.

(2) A distanze maggiori, fra 4570 e 6760 m si ebbero del pari risultati molto soddisfacenti; però i dati a nostra disposizione non sono sufficienti per deduzioni balistiche. Circa i procedimenti di condotta del fuoco impiegati non siamo in grado di fornire ragguagli certi; l'entità dei risultati però, il fatto che l'opinione pubblica inglese si interessa molto agli esercizi annuali di tiro delle navi, l'essersi presso quella marina proceduto ripetutamente ad esperienze per determinare i mezzi meglio atti ad assicurare la direzione e la disciplina del tiro, autorizzano a ritenere che l'esercizio in parola non fosse lasciato per le correzioni in mano a puntatori.

Supporremo dunque che il tiro si sia effettuato tutto alla distanza media fra quelle riportate (4500 *m* circa) e che, dato il moto della nave, il rapporto fra i valori delle strisce laterali e verticali sia il doppio di quelle delle tavole di tiro (1).

Supporremo infine che i cannoni da 152 impiegati fossero corrispondenti per qualità balistiche ai nostri 152 A 91 ed A 99, anch'essi di fabbricazione Armstrong.

A 4500 *m*, nei cannoni da 152 citati, il rapporto $\frac{E}{F}$ ha il valore di $\frac{1}{4}$; per noi quindi avrà il valore di $\frac{1}{2}$, e su questo dato, procedendo per tentativi, potremo determinare le strisce effettive d'esercitazione:

$$E = 2,25$$

$$F = 4,50$$

che, confrontate colle strisce d'esperienza del 152 nostro

$$E = 1,10$$

$$F = 4,40$$

(1) Questa supposizione è arbitraria; le ragioni però che ci inducono a crederci non lontani dal vero sono le seguenti:

Nei tiri di esperienza la striscia laterale *E* risulta sempre piccolissima, mentre nel nostro caso bisogna tener conto degli errori nella misura della componente laterale del moto relativo del bersaglio rispetto alla nave. Quest'errore si traduce, nel tiro, in deviazioni proporzionali alla durata della traiettoria, che seguono cioè, nel cannone da 152 da noi considerato, una legge molto prossima a quella di variazione delle strisce laterali: come risulta dal seguente parallelo, relativo al cannone da 152 A 91 ed A 99.

Distanza . . . <i>m</i>	1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
Larghezza								
delle strisce »	0,20	0,40	0,60	0,90	1,30	1,70	2,20	2,80
1/8 della durata di								
traiettoria »	0,20	0,40	0,65	0,92	1,25	1,60	1,98	2,40

L'assegnare ora ad *E* un valore minore di quello assunto ci avrebbe condotti al risultato assurdo di una striscia verticale minore di quella delle tavole; un valore maggiore neppure sarebbe giustificato nel caso speciale, perchè quello adottato corrisponde già all'errore di $\frac{1}{10}$ nella misura della velocità relativa del bersaglio, ed è impossibile che in un tiro così preciso si sia commesso un errore sensibilmente maggiore. Inoltre, aumentando *E* oltre questo limite, il bersaglio diverrebbe minore di 4 strisce in senso laterale e perciò *F* diminuirebbe daccapo sotto i limiti del valore tabulare.

ci dicono come in elevazione il tiro sia stato affetto da errori di punteria così piccoli, da confonderlo praticamente con un tiro d'esperienza.

Ora è vero che noi abbiamo assunto, a titolo di esempio, il tiro della nave che riuscì prima nel *prize firing* della squadra; è vero che siamo di fronte a condizioni meteorologiche favorevoli (1), che il bersaglio era battuto esclusivamente dalla nave, e l'osservazione dei risultati era perciò più facile; ma, anche facendo tutti i corrispondenti aumenti ai valori delle strisce di esperienza, dobbiamo concludere che il tiro della nave, se ben diretto, può pur sempre essere tutt'altro che poco preciso, anche tenendo il debito conto della minor esattezza ottenibile in guerra per l'inevitabile eccitamento nervoso del personale.

Dell'installazione.

Alla domanda dunque se, sotto il fuoco delle artiglierie dell'attaccante, fortemente preponderanti di numero, sia da ritenersi come possibile nella lotta ravvicinata il servizio dei pezzi, se il personale non è efficacemente protetto, i dati sulla giustezza del tiro navale che ricavamo innanzi rispondono obbligandoci a scartare a priori tale possibilità, ed a condannare quindi la sistemazione normale in barbetta cogli affusti di tipo corrispondente al nostro del periodo delle artiglierie di ghisa (2).

(1) Il comandante Percy Scott che sullo *Scylla* dapprima e sul *Terrible* poi, riusciva sempre a distanziare di parecchio nei tiri le altre navi, nel 1903 perdette la palma per aver voluto, come egli stesso conferma a sua giustificazione, effettuare il tiro in condizioni di tempo sfavorevoli; è lecito quindi dedurre che di abitudine queste gare si fanno solo in condizioni buone di tempo e di mare.

(2) Nelle installazioni con affusto a cassa venne invero sollevato il paiuolo sul piano della piazzuola, dandogli talvolta la sagoma di un tozzo sottaffusto a candelieri; ma ciò non fece che neutralizzare, per quanto riflette l'altezza del ginocchiello, la considerevole diminuzione di di-

Converrà dunque ricorrere a sistemazioni più efficacemente protettive: a quelle corazzate, cioè, od al materiale ad eclisse.

Quest'ultimo tipo presenta, ad un esame superficiale, l'attrattiva della protezione efficace abbinata alla minima spesa. È infatti la massa stessa del parapetto che compie le funzioni di corazza mentre si eseguisce la carica e, volendolo, il puntamento; poi il pezzo appare come improvvisamente ad affiorare il ciglio di fuoco, lancia il colpo e si abbassa nuovamente in posizione sicura; il tutto nell'intervallo di pochi istanti. Ed inoltre con un simile materiale quasi continuamente invisibile si può nascondere perfettamente la batteria al puntamento del nemico, quando si studino convenientemente le linee prospettiche di essa dal largo.

Ma se, come soluzione astratta del problema, l'installazione considerata può apparire ottima, molti dei pregi ad essa attribuiti si riducono a proporzioni assai modeste, vengono a sparire talvolta, quando si cerchi di tradurla in pratica. E quanto appunto ora esporremo.

Il cannone da noi definito innanzi, di 50 calibri è intanto lungo oltre i 15 m; cosicchè il pozzo, che gli farà da piazzuola, dovrà avere un diametro certo superiore ai 22 m;

stanza fra l'asse degli orecchioni ed il piano della rotaia circolare dei rulli, o delle rotelle di direzione.

Come è noto, la diminuzione di tale dislivello conseguita dai nuovi tipi d'affusti, ridotti a poco più d'un cuscinetto porta-orecchioni; coi quali fu possibile ottenere una sentita diminuzione di peso negli organi mobili nel rinculo, ed anche una minor lunghezza ed un più piccolo peso nel sottaffusto; come pure l'avvicinamento delle più considerevoli masse del sistema al suo asse verticale di rotazione, rendendo così minimo il momento d'inerzia di quello rispetto all'asse stesso. I serventi posti sulla piazzuola troverebbero dunque nel parapetto una protezione paragonabile a quella che offrono le batterie del tipo meno recente. Come in queste, poi, il puntatore ed i serventi incaricati del maneggio dell'otturatore sarebbero del tutto scoperti.

ciò che ci porterebbe ad una estensione enorme di fronte, non sorvegliabile che disponendo di quadri numerosi e buone condizioni, si sa, l'una all'altra contraddittorie.

Dei serventi necessari al funzionamento del pezzo, la parte più numerosa si raggruppa dietro la culatta, nel punto cioè meno defilato dalla massa coprente. Se questa, ad esempio, è alta 3 m sul piano della piazzuola, il vivo di culatta verrà a trovarsi, nella posizione di caricamento, a circa 18 m dal ciglio di fuoco, e questi serventi sarebbero così deflati a poco più di $\frac{1}{15}$, protezione invero piuttosto problematica (1).

Se si volesse invece avere un defilamento, ad esempio di $\frac{1}{8}$ o di $\frac{1}{6}$, necessiterebbe accettare parapetti molto più alti, così che il ciglio di fuoco sia a 4 o 5 m sul piano della piazzuola; ed allora è ovvio che il materiale riuscirebbe fuor di misura appesantito e che l'economia dell'impianto — ragione prima della scelta — verrebbe assorbita in parte dalle anormali proporzioni dell'affusto, in parte dal macchinario indispensabile a muoverlo.

Si ricorda incidentalmente che delle macchine non è a ritenersi possibile far a meno, neppure quando si ottenessero a braccia i movimenti d'elevazione e di brandeggio, essendo troppo lento e troppo faticoso a mano il rifornimento delle munizioni alla piazzuola, il maneggio del calcatoio, l'abbassamento eventuale del pezzo. Ciò non ostante il servizio ed il tiro riuscirebbero ancora molto lenti, perchè, anche ammesso che il rifornimento dei proietti al piano del paiuolo si faccia meccanicamente, non sarà con ciò ovviato al faticoso trasporto dei proietti stessi dallo sbocco del pozzo di rifornimento alla culatta del cannone, trasporto necessariamente da effettuarsi in più riprese con carrettini e gru

(1) Il cannone a scomparsa Krupp da 21 cm, lungo 40 calibri, presentato all'esposizione di Düsseldorf nel 1902, permetterebbe un ginocchiello sul piano di piazzuola di circa 2,50 m e nella posizione abbassata la culatta risulterebbe a circa 10 m dal ciglio di fuoco (defilamento $\frac{1}{15}$ per servente alto 1,70 m), e ciò con un affusto di 80 tonnellate, ed un cannone di 16.

o con sistemi simili. E invece essenziale in una artiglieria a tiro rapido che il rifornimento delle munizioni sia almeno tanto rapido da non ritardare mai il tiro; ciò che si può solo, a parer nostro, ottenere convenientemente evitando i numerosi passaggi da una macchina all'altra, facendo cioè salire direttamente il proietto dalla riservetta alla culatta. Nel caso particolare poi che esaminiamo, ci pare evidente che la potenzialità del servizio di rifornimento sia senza discussione insufficiente a fornire un colpo ogni 50" (chè tale è la rapidità di tiro già ottenuta con cannoni di questo calibro), salvo che non si disponga di un personale numeroso e di una notevole dovizia di mezzi meccanici.

Si noti in ultimo che il puntamento dovrebbe essere fatto o col sussidio di strumenti a riflessione, così da conservare il puntatore in posizione defilata, oppure dovrebbe effettuarsi allo scoperto.

Nel primo caso v'è una limitazione di campo visivo, inerente all'essenza stessa dello strumento, e le cui conseguenze, tradotte in difficoltà di ricerca del bersaglio, peserebbero dannosamente sul tiro; tanto più che si tratta di opere chiamate essenzialmente alla lotta ravvicinata ed intensa contro un avversario che tenti di portare a compimento una azione decisiva.

Il puntatore allo scoperto non potrebbe esser lasciato indifeso, anche nei riguardi morali della differenza di rischi cui esso si esporrebbe nel paragone coi restanti serventi del pezzo; necessiterebbe allora proteggerlo con uno scudo: altro aumento di peso e di costo del materiale.

Riassumendo dunque, e pur facendo astrazione dai particolari della soluzione tecnica, come ad esempio del sistema di ricupero dell'energia di rinculo (se a contrappeso, con accumulatori idropneumatici o con altro mezzo), abbiamo veduto come l'economia dell'impianto sia molto relativa, per le necessità, nell'abituale sviluppo dell'azione di fuoco, di motrici ausiliarie, e per il bisogno di alcuni speciali dispositivi, quale è quello, ad esempio, della sistemazione del puntatore.

Ma anche ottenuto ciò, rimarrà pur sempre al pezzo su affusto a scomparsa l'inconveniente di una minor celerità di tiro. Ora il parallelo fra l'efficienza offensiva di due batterie non si basa già sul numero di cannoni dell'una e dell'altra, ammessi di pari potenza balistica, ma sul numero di proietti che quelle rispettivamente possono mettere sul bersaglio nell'unità di tempo. Ne consegue che una batteria, ad esempio, di quattro pezzi, capace della massima intensità di fuoco, cioè di un colpo ogni 12",5 (una salva ogni 50") sarebbe più efficace che una corrispondente a scomparsa di 6 cannoni, dei quali ciascuno non potesse lanciare se non un colpo ogni minuto e mezzo (15" da colpo a colpo).

Mettendo allora in equazione, assieme alle considerazioni d'indole astratta, cui partitamente accennammo, questo minor rendimento balistico del pezzo, ci pare che si possa desumerne come la sistemazione a scomparsa, forse neppur consigliabile sotto l'aspetto economico, lo sia ancor meno nei riguardi tattici; e che perciò convenga rinunciare ad essa.

Le sistemazioni corazzate che, per esclusione, siamo così venuti determinando (si scelga poi per esse la casamatta fissa o l'affusto corazzato) comportano tutte, nei modelli più recenti, il tipo di unione del pezzo all'installazione per mezzo della culla.

Questa si riduce per i grandi calibri a forme molto semplici e relativamente leggere; quale ad esempio un tubo di conveniente lunghezza, destinato a funzionare da guaina al cilindro di culatta del cannone, traforato da aperture di alleggerimento convenientemente distanziato, e provvisto alla parte anteriore di orecchioni così disposti, che il pezzo, nella sua posizione normale, rimanga pressochè bilanciato su essi. Il tubo può essere anche sostituito da due anelli coassiali, collegati rigidamente alla distanza voluta col mezzo di longarine.

Lo scorrimento del cannone nella culla è regolato per l'interposizione di due sistemi deformabili: l'uno, il freno, incaricato solo di assorbire energia; l'altro, che l'immagaz-

zina nel rinculo, per renderla subito dopo, riportando il cannone alla sua posizione normale.

Se, per facilità di esposizione, supponiamo momentaneamente i due organi completamente distinti, come si incontrano nei modelli delle artiglierie leggere, possiamo figurarci il primo costituito da uno o più cilindri idraulici dell'ordinario tipo in uso nel periodo precedente, perfezionati però in quanto riguarda la legge di variazione della luce d'efflusso attraverso all'embolo, ottenendone che la resistenza riesca praticamente costante durante tutto il rinculo; il recuperatore potrebbe nella forma più elementare-essere rappresentato da un complesso di molle cilindriche, che si deformano nello scorrimento all'indietro del pezzo, e reagiscono poi nel ritornare alla loro posizione di equilibrio, riportando così il cannone nella posizione iniziale.

Nella pratica l'estensione del rinculo vuol essere la maggiore possibile compatibilmente coll'installazione, perchè così diminuisce, a pari lavoro delle forze resistenti, il valore istantaneo di queste, con un conseguente minor tormento sull'installazione (1).

Ma in tali condizioni, se il recuperatore avesse la forma elementare detta innanzi, esso assumerebbe una lunghezza eccessiva e poco consigliabile nella pratica della costruzione.

Si è per questo che fu talvolta risolto il problema frapponendo fra il cannone ed il sistema delle molle un organo riduttore del movimento, organo che fu anche rappresentato ingegnosamente dallo stesso liquido del freno idraulico, riunendo questo ed il recuperatore in una sola forma complessa.

Nè è necessario che l'elasticità occorrente per il recupero sia richiesta alla deformazione dei corpi solidi, servendo egregiamente all'uopo — con risparmio di volume e, forse, anche di peso — la reazione di un gas compresso, quale ad esempio l'aria; ed infatti nelle installazioni delle grosse

(1) In pratica la lunghezza del rinculo si tiene dai 3 ai 5 calibri.

artiglierie di bordo il sistema idropneumatico è adottato ormai su larghissima scala (1). A terra potrebbe forse preoccupare il timore di non poter aver sempre sottomano i mezzi per riportare a pressione le camere ad aria, e farne trar illusioni sulla praticità del sistema in queste speciali condizioni.

A nostro parere non sarebbe però questa una ragione sufficiente per posporre, neppure nelle batterie costiere, il sistema idropneumatico più semplice e più leggero, a quelli a molle. Una provvista anche non molto numerosa di cilindri d'aria compressa, ricaricabili al deposito centrale della piazza (ed in caso di bisogno anche con pompe a mano in batteria), risolverebbe già il problema; e noi, che appunto abbiamo in uso questo sistema in parte delle nostre batterie da 280, non possiamo affermare che gli inconvenienti nel funzionamento pratico dei freni idropneumatici Armstrong siano superiori a quelli che si verificano ad esempio nei sistemi di molle Belleville che reggono i sottaffusti del tipo normale.

Anche indipendentemente, quindi, dalla considerazione che in batteria saranno necessarie sorgenti di energia meccanica per il funzionamento rapido del sistema, potremo concludere che l'affusto a culla, provvisto di freni con recuperatore idropneumatico, si presenta pure a terra con caratteri di convenienza.

La culla è incavalcata, così da poter prendere le varie inclinazioni rispetto all'orizzonte, sopra un affusto, rotante a sua volta nel campo azimutale sopra una guida circolare, che fa parte del basamento fisso. Nelle forme casamattate, l'affusto è semplicemente un organo di sostegno del cannone nello sparo; in quelle girevoli porta altresì la parte mobile degli organi protettivi, la corazza.

Batterie corazzate costiere, aventi carattere prettamente moderno, non ci risulta siano state poste in opera; ciò non-

(1) Però i nostri più recenti materiali da 305 hanno recuperatori a molla.

ostante, procedendo per deduzione dalle corrispondenti opere studiate per la guerra di fortezza, potremo vederne a grandi linee le caratteristiche essenziali.

Inconveniente congenito ad esse è intanto la limitata ampiezza del settore orizzontale di tiro (non oltre i 60°), il che ne limiterebbe l'impiego nella difesa costiera a pochissimi casi particolarmente favorevoli sotto l'aspetto topografico. La sistemazione non può quindi essere accettata come normale; ma solo potrebbe, nelle circostanze suaccennate, aver ragione delle installazioni girevoli, se per essa, a pari numero di pezzi, corrispondesse una maggior efficienza od un'economia di spesa.

La maggior efficienza conseguirebbe da una più accentuata rapidità di tiro, cioè da un più celere servizio. Ora nelle batterie corazzate la necessità di aver minime le cannoniere obbliga ad imperniare il pezzo, realmente o virtualmente, quanto più è possibile vicino allo sbocco esterno di quella, cioè a farlo rotare attorno ad un punto spostato piuttosto avanti rispetto al centro di gravità del sistema cannone-culla. Nel variare allora l'elevazione del pezzo occorrerà consumare una certa quantità di energia; ciò che, trattandosi delle masse in esame, si tradurrebbe o nella necessità di macchine potenti, oppure in ritardi nel tiro. Del pari diminuirebbe la celerità della carica per l'impossibilità di avere il rifornimento delle munizioni direttamente alla culatta del pezzo, inconveniente già rilevato parlando degli affusti a scomparsa.

Ha del pari azione sulla misura dell'efficienza della batteria la vulnerabilità relativa del sistema. Ora è ben vero che mancando organi mobili azimutalmente ed esposti al tiro, non potrà verificarsi l'inutilizzazione del pezzo, perchè ridotto nell'impossibilità d'esser puntato in direzione; ma per converso la batteria necessariamente più voluminosa, ed a forme meno fuggenti delle torri, avrà più da soffrire dal tiro nemico; ed i proietti avranno maggiore facilità di offendere, nei rimbalzi, le volate sporgenti dei pezzi.

Quanto al costo, se si vuol ritenere che la spesa delle sistemazioni corazzate fisse e delle torri cresca in misura corrispondente al crescere del calibro, sulla scorta dei dati per il medio calibro dobbiamo concludere che, se pur non richiede un sacrificio pecuniario maggiore, la batteria completamente corazzata importa con ogni probabilità una spesa non minore di quella delle torri abbinate.

Per la fortificazione terrestre questa *Rivista* ha pubblicato studi di batterie più economiche, con forte predominio di calcestruzzo (1); però queste comportano sempre l'imperniamento del pezzo presso l'estremità della volata, cosa troppo faticosamente ottenibile con circa 70 t di cannone in batteria, e che richiederebbe sempre l'ausilio di macchine potenti.

Avendosi dunque una prevedibile diminuzione nella celerità di fuoco, non compensata da vantaggi economici che permettano di porre, a pari spesa, un maggior numero di pezzi in batteria, concluderemo che anche la sistemazione dietro corazze fisse si presenta con caratteri di minor opportunità.

La corazzatura mobile col pezzo, attorno all'asse verticale di rotazione di questo, può assumere forme e caratteristiche protettive piuttosto disparate, secondo il compito che ad essa si vuol affidare; dallo scudo relativamente leggero alla torre chiusa, capace di una resistenza ad oltranza anche contro il maggior calibro di bordo.

Lo scudo leggero, sagomato così da defilare i serventi al tiro del nemico che controbatte, è caratteristico più del medio calibro che dell'artiglieria potente. Lo dice anche la sua leggerezza, conseguente dal bisogno di conservare al pezzo il brandeggio a mano, senza sforzi soverchi, nè troppo accentuata lentezza di movimenti.

(1) V. anno 1901, vol. I, pag. 188 — MOLÀ: Casamatte di calcestruzzo con cannoniere protette da piastre metalliche; e anno 1904, vol. II, pag. 299 — MARRULLIER: Studio di una casamatta corazzata.

Nel caso invece del cannone di gran potenza, che come vedemmo non può, per il suo elevato costo, essere rappresentato nell'organizzazione difensiva se non da un numero molto limitato di esemplari e solo per i compiti di maggior momento, è chiaro come debba interessare alla difesa di non correre l'alea che un solo colpo fortunato le dimezzi le riserve per gli istanti supremi della lotta. Si aggiunga ancora che la corazzatura deficiente è di tutto danno se attaccata da un calibro superiore alla sua resistenza, perchè non farebbe che favorire così lo scoppio, in condizioni opportune di quei proietti che l'attraverserebbero; e converrà concludere per un tipo di protezione più efficace, capace almeno di reggere, alle presumibili distanze di combattimento, al cannone preponderante nell'armamento navale.

Rispondono a questo scopo protezioni di medio peso, come l'installazione da 20 cm Schneider-Canet presentata all'esposizione di Parigi nel 1900, o quella da 305 Krupp esposta a Düsseldorf nel 1902, e torri chiuse a resistenza uniforme lungo tutto il perimetro, come ad esempio quelle da costa per cannoni da 305 abbinati, presentate dalle officine di St. Chamond all'esposizione di Parigi del 1900 (1). La scelta potrà cadere su l'un sistema o sull'altro secondo la postazione topografica della batteria; secondo cioè l'ampiezza del settore dal quale possono contemporaneamente partire le offese.

Operazioni della carica.

Il caricamento del pezzo, il suo puntamento, le operazioni accessorie di batteria richiedono l'impiego di forze che, nella loro concezione più semplice, sono rappresentate

(1) Avancorazza di ghisa indurita del solito profilo; grossezza 450 mm in alto, 280 in basso; torre tronco-conica protetta da elementi di piastre d'acciaio cementato di 350 mm, copertura a calotta bassissima, di 15 cm di grossezza.

dall'azione muscolare dell'uomo. Che se poi o per l'impotenza degli sforzi o per la necessaria celerità dell'operazione, il lavoro umano non fosse più convenientemente applicabile, occorrerà impiegare in sua vece un'altra e più potente fonte di energia.

Convien però rilevare subito che i vari sistemi di trasformazione e di trasporto dell'energia, per quanto industrialmente perfetti, non potranno mai acquistare quella serie di peculiari caratteristiche che fanno del lavoro umano il mezzo di produzione di forza perfetto sotto l'aspetto militare; non potranno cioè mai gareggiare con esso per l'adattabilità immediata ai più disparati congegni, l'istantaneità della sua applicazione, la possibilità di ottenere sforzi anche rilevantissimi rispetto a quello di regime, la nessuna alea di avarie. Converrà quindi che, almeno, allato ad essi si conservi per sempre la possibilità di sostituirli in qualunque istante col lavoro del servente; e sarà del pari conveniente rinunciare alle soluzioni meccaniche, per quanto ingegnose, là dove, senza molto sforzo e senza ritardi per il tiro, è possibile domandare il movimento alla sola potenza muscolare dell'uomo.

La deduzione è così ovvia da parere un pleonasmo, ma è bene notare come non sempre essa sia stata tenuta nel debito conto; e così ad esempio, nel periodo dei maggiori entusiasmi per le motrici idrauliche, abbiamo visto nei meccanici come una voluttà di impostarsi il problema allo scopo di risolverlo anche là dove, come per il maneggio dell'otturatore, esso non si imponeva con caratteri di necessità. Oggi certo non si ricadrebbe nello stesso inconveniente; e ciò non già per l'alleggerimento delle parti, conseguente del calibro minore, ma per l'indirizzo più pratico della costruzione d'artiglieria; ed infatti si è ottenuto di porre in moto, senza l'ausilio di macchina veruna, delle masse molto più pesanti, quali ad esempio le artiglierie di medio calibro.

Per scendere dalla concezione generica all'esame più particolareggiato della questione, dovremo prendere in esame le principali operazioni della carica, per distinguere quelle

che conviene restino affidate interamente all'uomo, da quelle che impongono o consigliano l'uso della macchina.

Il maneggio dell'otturatore, come già abbiamo ora notato incidentalmente, può essere affidato del tutto al cannoniere. Infatti sappiamo già come negli otturatori recenti i movimenti tutti di apertura si ottengano automaticamente dalla rotazione continua di un volantino; non vi è quindi neppure da preoccuparsi di inceppamento o guasti eventualmente dovuti ad imperizia od a mancanza di calma nel personale: il movimento del volantino poi è facile e la celerità che si raggiunge nell'apertura del vitone è sempre più che sufficiente rispetto alla celerità delle altre operazioni della carica.

Anche i movimenti per disporre il pezzo in elevazione conviene siano lasciati completamente al cannoniere, al puntatore talvolta. Per rendersi conto del minimo sforzo che ciò può richiedere, basterà che pensiamo come, nelle bocche da fuoco del tipo di quella da noi definita, l'elevazione sia minima anche per le massime presumibili distanze di combattimento; il settore quindi che il pezzo deve percorrere nel senso verticale è sempre assai piccolo. Inoltre nelle installazioni più recenti si è già ottenuto di effettuare la carica lasciando il pezzo in elevazione: cosicchè, una volta puntato il pezzo al segno, non avverrà di apportare variazioni d'importanza nell'elevazione, da un colpo a quello successivo.

Meccanicamente il problema si risolve in modo completo con due diverse moltiplicazioni, che fanno entrambe capo al volantino di punteria; impiegando l'una occorre uno sforzo alquanto maggiore, ed allora il movimento d'elevazione è rapido; coll'altra i movimenti sono più lenti, ma per converso lo sforzo al volantino è così piccolo da non influenzare per nulla la facilità di collimazione nel caso di puntamento individuale. Potrebbe quindi il puntatore in tali condizioni seguire agevolmente il bersaglio, raggiungendo così uno dei più importanti vantaggi d'impiego dell'artiglieria.

Ma se i movimenti in elevazione sono fattibili senza l'aiuto di macchine, altrettanto non può dirsi del punta-

mento in direzione; e ciò, sia per la grande ampiezza del settore orizzontale di tiro, sia per il molto maggiore peso delle parti in movimento attorno all'asse verticale di rotazione. A maggior ragione poi non sarebbe oggi praticamente solubile il problema del rifornimento delle munizioni, in vista del peso ragguardevole del colpo singolo (oltre 600 kg, e della rapidità di tiro che si vuol raggiungere (almeno un colpo ogni 50"). Visto dunque che per alcune delle operazioni e fra queste possiamo aggiungere anche il calcamento della carica nel pezzo) occorre la macchina, cerchiamo di stabilire quale sistema di trasmissione dell'energia dalla macchina motrice a quella operatrice sia più confacente allo scopo. Scartiamo subito le trasmissioni esclusivamente meccaniche, per i troppi rimandi cui bisognerebbe assoggettarsi; quelle di vapore, per l'elevamento di temperatura che ne conseguirebbe negli ambienti, e per il pericolo in caso di avaria; quelle di aria compressa, per il loro scarso rendimento; non rimarranno che la trasmissione idraulica e quella elettrica, uniche, del resto, applicate per le artiglierie di bordo.

Le macchine idrauliche hanno al loro attivo una grande dolcezza di movimento; e per questo, come per il fatto che il liquido stesso può agire a guisa di freno, sono indicatissime per il movimento di rotazione della torre. Per contro il loro funzionamento richiede tutto un impianto di tubature, relativamente facili alle avarie, e di lenta riparazione per rimetterle in grado di funzionare; richiede un macchinario ed accumulatori piuttosto voluminosi, per produrre e conservare allo stato potenziale quel tanto di energia che può occorrere nei primi istanti del fuoco; rende relativamente difficile e complicato il comando delle varie valvole a distanza (cosa sovente necessaria, come ad esempio per le valvole dei *viradori*, che debbono essere comandate dal puntatore).

Le dinamo, invece, se sono indicatissime per far agire gli elevatori delle munizioni, lo sono meno per il brandeggio della torre (chè anzi a questo scopo occorre accoppiarne due di varia potenza per ottenere, secondo il bisogno, la rota-

zione rapida o quella lenta); ma il sistema ha poi il vantaggio dell'estrema semplicità e facilità di riparazione delle condutture di energia, come pure la piccolezza del macchinario generatore e la facile comandabilità (a distanza) di quello operatore.

I pregi ed i difetti, così dell'un sistema che dell'altro, quasi si equilibrano; ciò che spiega come essi vivano allato presso le varie marine. A noi, siccome in batteria occorre pur sempre energia elettrica per l'illuminazione dei locali, e per far agire i ventilatori e le eventuali stazioni fotoelettriche, pare più conveniente l'impiego della energia elettrica, studiando naturalmente le varie parti dell'impianto così da poter provvedere al tutto con una sola dinamo.

Non sarebbe consigliabile derivare questa energia da impianti esterni, dovendosi avere la garanzia del funzionamento, qualunque siano gli eventi di guerra. Dunque, come già accennammo, si avrà nell'interno dell'opera una dinamo generatrice, che riceva il movimento da un motore.

I motori a vapore sono poco consigliabili, perchè anche nel caso di caldaie con tubi d'acqua, occorre un certo tempo per metterli in pressione, e quindi la dinamo dovrebbe essere completata da potenti batterie di accumulatori; sistema ingombrante, dispendioso in tempo di pace, e poco pratico per le emanazioni solforiche in locali necessariamente poco ventilati.

Rispondono invece molto bene i motori a scoppio ad essenza, sul tipo di quelli a più cilindri dei moderni automobili. Essi possono essere messi in moto, istantaneamente e, non avendo consumi di energia a vuoto, si raggiunge anche uno scopo economico.

Riassumendo dunque: la soluzione più semplice per dare il movimento alla torre ci pare sia quella di ricorrere all'energia elettrica prodotta da una generatrice che riceva il movimento da un motore ad essenza. I servizi cui per tale modo si provvede sono:

- a) funzionamento del proiettore di batteria;
- b) illuminazione dei locali;

- c) loro ventilazione;
- d) puntamento del pezzo in direzione;
- e) rifornimento delle munizioni alla culatta;
- f) funzionamento del calcatoio;
- g) ventilazione di spurgo dell'anima dai gas caldi dell'esplosione.

Scendendo ai particolari, il proiettore di batteria dovrebbe non solo ricevere l'energia elettrica occorrente alla formazione dell'arco voltaico, ma anche quella per il suo movimento sulla base. È noto che il pulviscolo atmosferico, troppo fortemente illuminato nella immediata vicinanza della sorgente di luce, rende quasi invisibile il bersaglio, e come quindi, indipendentemente da altre considerazioni, si tenda e si sia in buona parte riusciti a comandare i movimenti del proiettore a distanza. Nel caso particolare, poi, di stazione fotoelettrica di tiro destinata alla batteria, si può raggiungere così lo scopo di muovere l'apparecchio dalla stazione telemetrica, conservando di conseguenza sempre il fascio nella posizione più conveniente per la visibilità del bersaglio.

Sul sistema di illuminazione dei locali vi è poco da osservare; tranne per i depositi di esplosivi (ove convengono per sicurezza le lampade con guaina di cristallo e rete di protezione), per gli altri locali basteranno allo scopo le ordinarie lampade ad incandescenza.

Rileveremo invece come l'impiego, per la carica interna dei proietti, di polveri che producono gas asfissianti e talvolta velenosi, induca a non avere apertura di sorta nella immediata vicinanza dei pezzi, a rinunciare quindi pressoché completamente alla luce del giorno. Se difettano le aperture nelle vicinanze immediate dei pezzi, il ricambio dell'aria nell'interno dell'opera deve essere agevolato meccanicamente; e provvedono appunto a ciò i ventilatori, che debbono essere abbastanza potenti da impedire che in qualunque eventualità si abbiano correnti d'aria dall'esterno all'interno, atte a portare nei locali di servizio i residui dell'esplosione dei proietti e dello sparo delle nostre artiglierie.

I viradori destinati al movimento azimutale dei pezzi debbono, secondo il caso, essere comandati direttamente dal cannoniere incaricato della lettura sulla rotaia graduata di direzione, se si tratta di tiro di notte; dal puntatore, se si tratta di puntamento diretto. Nel primo caso può essere buona qualsiasi soluzione: l'impiego ad esempio di un apparecchio sul tipo dei *controller* tramviari; nel secondo pare abbia dato ottima prova un sistema di bottoni elettrici rispettivamente per la dinamo a grande ed a piccola velocità, per il movimento a destra e a sinistra. Il sistema non disturba il puntatore, e ne rende quindi più agevole il compito.

Il rifornimento delle munizioni ha lo scopo di portare successivamente il proietto e le varie parti della carica dalle riserve sul prolungamento dell'asse dell'anima; e ciò qualunque sia la direzione del pezzo, qualunque sia (entro i limiti di distanza cui può corrispondere il tiro intenso), la sua elevazione. Ciò significa avere gli elevatori fissi alla parte girante dell'installazione e sboccanti, lungo l'asse di questa, nelle riserve sottostanti. Così il caricamento di essi diventa agevole e spedito, effettuandosi sempre nello stesso punto del locale di deposito. L'elevatore naturalmente non sale a piombo, ma si sposta all'indietro rispetto ai pezzi così da portare le munizioni dietro la culatta.

La relativa rapidità di fuoco che il cannone raggiunge consiglia a ricorrere di preferenza alla noria; la possibilità del caricamento restando il pezzo in elevazione vuole naturalmente che, per un arco di una decina di gradi almeno, la posizione del proietto e dei cartocci si possa variare in relazione alla posizione dell'alloggiamento del vitone. Anche lo elevatore è dunque definito più che sufficientemente in relazione allo scopo che ci prefiggiamo.

Il calcatoio, per le caratteristiche della camera, ha bisogno di un lungo percorso entro l'anima del pezzo, mentre la forma dell'installazione non gli permette che una limitatissima corsa all'indietro nel movimento di estrazione. La sistemazione pertanto a serie di tubi rientranti l'uno nell'altro

a cannocchiale s'impone. Però sarà conveniente notare che, ciononostante, non è indispensabile che esso sia messo in movimento da un fluido compresso, avendosi già in atto anche soluzioni meccaniche semplici ed ingegnose. Occorrerà invece che esso possa variare di posizione col variare dell'elevazione del pezzo, che sia cioè collegato rigidamente alla culla, o mobile di conserva coll'elevatore, così da trovarsi in corrispondenza dell'asse dell'anima all'atto del caricamento.

Circa infine l'azione dei soffiatori di spurgo dell'anima nulla abbiamo da rilevare; della loro convenienza già trattammo parlando del cannone, ed il loro modo di applicazione e di funzionamento non richiede un accenno particolare.

Organizzazione della batteria — Puntamento — Tiro.

L'esame delle più spiccate caratteristiche del cannone sarebbe così terminato; però è strettamente connesso al compito assuntoci anche lo studio dei sistemi di puntamento, di telemetria, di tiro ecc.; in una parola di tutto ciò che riflette il miglior impiego del cannone, il maggior rendimento sul bersaglio della potenza balistica della bocca da fuoco.

Questo studio invero richiederebbe un'analisi completa e relativamente minuziosa, essendo la sua importanza non seconda a quella della parte precedentemente trattata. Però il soverchio volume che verrebbe ad assumere il lavoro ci obbliga, per ora, a tratteggiarne solo i punti principali.

All'alzo di tipo normale, a traguardo, si va sostituendo ovunque quello a cannocchiale con ingrandimento da 2 a 6 diametri. Si raggiungono così questi vantaggi essenziali:

linea di mira meglio individuata, in quanto che al mirino si sostituisce un punto geometrico, il centro ottico dell'obbiettivo;

maggior facilità di puntamento, non dovendo più l'occhio scorgere contemporaneamente oggetti a distanze che richiedono adattamenti diversi del cristallino;

maggior esattezza di puntamento, e che può facilmente essere spinta fino ad avere l'errore di puntamento trascurabile rispetto alla dispersione naturale della bocca da fuoco:

facilità di collimazione, qualunque siano le condizioni di luce nell'interno dell'installazione; facilità conseguente di installare l'alzo in modo di averlo efficacemente protetto dalla corazza;

solidità del sistema;

facilità nell'esecuzione del tiro di notte.

L'alzo a cannocchiale si applica alla culla, e così, non rinculando col pezzo, esso consente che la punteria sia rettificata in modo continuativo. Per tale modo i servizi di puntamento e di caricamento sono completamente divisi; il puntatore non si incarica che della collimazione al bersaglio, senza preoccuparsi affatto delle operazioni degli altri serventi, ed, a pezzo puntato, fa partire il colpo.

Le graduazioni dello scostamento non dovrebbero essere lasciate al puntatore (almeno nel caso che egli, per impiegarle abbia bisogno di allontanare l'occhio dall'oculare). Sulle navi l'incarico delle graduazioni varie è affidato ad un apposito servente; a terra (ove non è il caso di preoccuparsi di graduazioni in elevazione, ed ove le graduazioni laterali si riducono a quella per la derivazione balistica ed a quella per il moto del bersaglio) si può anche lasciare il tutto al puntatore.

Basterebbe ad esempio che il fascio delle varie posizioni dell'asse del cannocchiale giacesse in un piano leggermente inclinato su quello di tiro, così da correggere la deviazione dovuta alla bocca da fuoco; per la graduazione correttiva dello spostamento laterale del bersaglio se ne potrebbe ottenere la visione nel campo stesso del cannocchiale, o coll'ausilio di prismi, o ricorrendo ad un vetrino trasparente sistemato a distanza focale dall'obiettivo.

Trattandosi di artiglieria destinata essenzialmente alla lotta vicina, intensa, decisiva, è il caso di domandarci se il puntamento preparato dai telemetri sia sempre fattibile.

Certo, finchè è possibile, conviene che il tiro rimanga completamente in pugno al comandante di batteria, tanto più che l'aumentata celerità di tiro del cannone tenderà certo ad aumentare altresì il nervosismo del puntatore; mentre la poca vitalità dell'artiglieria, in numero di colpi sparabili, e la scarsità di bocche da fuoco del genere, nella difesa, vogliono più che mai curata l'economia delle munizioni.

Diremo dunque che il puntamento individuale deve essere considerato come eccezionale, anche in considerazione della sua presunta inesattezza conseguente dalla limitata quota della batteria. Però converrà conservarlo per il caso che il tiro nemico abbia inutilizzato qualcuno degli organi di comando della batteria.

Abbiamo notato incidentalmente che le batterie di cannoni saranno relativamente basse, perchè se ne possa ottenere un più facile impiego della lotta vicina. Ne consegue che il funzionamento telemetrico di batteria sarà sempre difettoso; perchè o si ricorrerà a telemetri a base verticale, e questi saranno sempre poco esatti per la esiguità della base; o si adopereranno strumenti a base orizzontale, e si andrà incontro ai difetti conseguenti dall'eventuale disaccordo fra le due stazioni; oppure si farà uso di telegoniometri, i quali sono già meno esatti per loro natura, ed in cattive condizioni per la trasmissione degli elementi del tiro, degli ordini vari a quello inerenti, e via dicendo.

Il fatto però non deve preoccupare molto, sia per la massima radenza della traiettoria, sia perchè colla rapidità di tiro che si vuol raggiungere non è possibile sottostare alle pastoie della preparazione della salva, nel senso almeno in cui tale preparazione la eseguiamo ora. Sono, come si disse, bocche da fuoco capaci di un colpo ciascuna ogni 50", quindi, anche impiegandole a salve di batteria, riuscirebbe pressochè impossibile il calcolo delle distanze di tiro e di fuoco nel modo in cui oggi si effettua.

Il tiro di queste batterie assumerà invece, a nostro giudizio, caratteristiche che lo avvicineranno parecchio al tiro *migliorato* navale. Il telemetro ci fornirà, con quell'approssimazione di cui è capace, la distanza iniziale; un primo colpo sparato con questi dati ci correggerà gli errori più grossolani della distanza, e per il resto del tiro sarà il cannone che farà da telemetro a sè stesso, ciò che si può ottenere con garanzia di buona riuscita se i colpi delle varie bocche da fuoco si faranno susseguire ad intervalli piuttosto piccoli.

Le funzioni dunque del telemetro verrebbero ridotte alla misurazione della distanza del primo colpo (con un'esattezza anche solo relativa), al rilevamento dei punti di caduta dei proietti, al calcolo delle componenti laterali della rotta del bersaglio.

Per questi scopi riteniamo più che sufficiente un telemetro a base verticale con un ingrandimento di cannocchiale da 15 a 20 diametri; tale cioè che la visibilità del bersaglio sia ancora buona anche nel caso di una leggera foschia.

La forma invece dello strumento si allontanerà da quella odierna, dovendosi ottenere per esso una protezione paragonabile a quella dell'artiglieria, e ciò praticamente, riducendo al minimo la visibilità del casotto, la sua vulnerabilità al tiro, la spesa d'impianto.

Ci pare che il problema sarebbe convenientemente risolto disponendo il cannocchiale verticalmente, e riflettendo in esso il bersaglio per mezzo di un prisma a riflessione sistemato al di sopra dell'obiettivo. Il modo di funzionare dello strumento potrebbe anche essere analogo all'attuale; il casotto invece si ridurrebbe ad un piccolo pozzo ricoperto da una piastra d'acciaio forata nel centro. Dal foro uscirebbe la parte superiore del cannocchiale.

Corazzate così tutte le parti dell'opera, vien naturale di domandarci ove si collocherà il comandante di batteria. Tutto il personale finisce per aver sempre un campo di vista piuttosto limitato e per essere costretto a disimpegnare quasi macchinalmente il suo compito, senza seguire lo sviluppo

complessivo dell'azione. È quindi tanto più necessario che il comandante abbia esteso e sgombrato il campo di vista, pur restando al sicuro dalle offese nemiche.

Ciò equivale a sistemare in batteria anche un piccolo locale fortemente corazzato che, per analogia col corrispondente termine navale, chiamiamo torretta di comando.

Essa può essere anche molto semplice, non occorrendo includervi strumento veruno; e basta che abbia le dimensioni interne sufficienti a contenere un uomo in piedi; nè converrà che sia più grande, appunto per diminuire la probabilità che venga colpita. Sarebbe, a parer nostro adattissima allo scopo la parte superiore della torretta descritta nel volume IV della *Rivista marittima*, anno 1904, affondandola fino all'altezza delle feritoie; si avrebbe così un bersaglio di appena 1,50 m' (1).

Convieni infine vedere quale sia il raggruppamento più conveniente dei pezzi in batteria per avere unità offensive facilmente maneggiabili, e capaci nello stesso tempo di fornire il massimo rendimento.

Abbiamo già notato che, per ragioni di economia, conviene accoppiare i pezzi sotto la stessa corazza; di conseguenza la batteria sarà di due, quattro, o più pezzi.

Ora il Ronca osserva che il miglioramento del tiro esige che si possa fare almeno un colpo ogni 20 o 25 secondi; se quindi la batteria fosse formata da una sola coppia di cannoni, occorrerebbe sviluppare sempre tutta l'intensità di fuoco per poter correggere il tiro; e, non ostante ciò, si sarebbe al valore massimo concesso per l'intervallo. Inoltre, qualunque sia il numero dei pezzi della batteria, alcuni servizi cui occorre adibire ufficiali sono invariati; tali ad esempio il comando, il servizio telemetrico ecc.; e siccome è appunto di ufficiali specialisti che avremo penuria in guerra, questo motivo si cumula al precedente per consi-

(1) EDWIN CERIO. — *La torre di comando nelle navi da guerra.*

gliare a scartare le batterie di due pezzi, e far salire il numero di questi nella batteria almeno a quattro.

Oltre tale limite, poi, non crediamo neppure sia conveniente salire; e ciò sia perchè, raggiunta la possibilità di uno sviluppo perfetto di fuoco, conviene moltiplicare le batterie anzichè il numero dei pezzi in esse, per potere raggiungere contemporaneamente più obiettivi concorrenti alla soluzione dell'azione complessa di fuoco; sia anche, nel caso particolare, perchè il rilevante prezzo unitario dei pezzi concederà di rado di poter creare batterie più potenti per numero di cannoni.

Secondo il concetto di batteria che ci siamo formati, queste installazioni delle bocche da fuoco dovrebbero essere sistemate fra i due casotti telemetrici, in modo che la congiungente dei centri dei quattro pezzi riesca normale alla bisettrice del settore battuto. In questo modo però le torri non avrebbero che un settore di 160° o 170° , mentre non è impossibile che, su costiere aperte, si manifesti talvolta la convenienza di settori di tiro più ragguardevoli.

In questo caso, sistemando invece la congiungente dei centri predetti al senso della bisettrice del settore, e tenendo i pezzi a livelli crescenti, dalla fronte principale verso la gola, si può facilmente raggiungere un settore di 330° e più, completamente battuto da tutti quattro i pezzi contemporaneamente.

Conclusione.

Riassumendo dunque: il cannone da 305 che più parrebbe indicato per la difesa delle coste, al momento presente della tecnica, sarebbe lungo circa 50 calibri, avrebbe 67 tonnellate di peso, e darebbe l'energia iniziale di 18 000 dinamodi: lancierebbe cioè proietti di 445 *kg* colla velocità iniziale di 890 *m*.

L'otturatore sarebbe preferibilmente del sistema Welin e munito di anello plastico, la carica di nitro-cellulosa for-

mata da quattro cartocci con sacchetto incombustibile, del peso di circa 45 *kg* ciascuno.

Si avrebbero due proietti: la palla, lunga circa calibri 3,5 e munita di cappuccio, e la granata perforante, di ugual peso, lunga 4 calibri, e carica di picerati o di polveri ammoniche.

Il cannone, incavalcato su affusto a culla, sarebbe sistemato in una specie di torre a media corazzatura, oppure a protezione pesante, mossa elettricamente; la rapidità di tiro non dovrebbe essere inferiore ad un colpo ogni 50". Perciò il pezzo dovrebbe potersi caricare in ogni posizione, sia azimutale che zenitale, ed il puntamento dovrebbe essere indipendente dalla carica.

L'alzo sarebbe a cannocchiale, colla visione, nel campo del cannocchiale, della graduazione di scostamento.

Il telemetro, a riflessione, sarebbe anch'esso sistemato sotto piastra di corazzatura; come del pari sarebbe protetto dall'apposita torretta corazzata il capitano.

La batteria sarebbe formata di quattro pezzi, disposti, quando convenga, a gradini così da avere il maggior campo di tiro.

RENZO GARRONE

capitano d'artiglieria.

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

PROGETTO RELATIVO ALL'ORDINAMENTO DELL'ESERCITO FRANCESE.

Nel fascicolo precedente (pag. 282) questa *Rivista* ha già dato notizia di un progetto di legge (presentato al Parlamento francese dal ministro della guerra, a nome del Presidente della Repubblica), nel quale si propone un notevolissimo aumento dell'artiglieria campale, e venne riportata nello stesso tempo la parte della relazione che si riferiva all'arma d'artiglieria. Trattandosi di un progetto che modificherà profondamente l'ordinamento dell'esercito francese, riteniamo ora opportuno di tradurre per esteso la parte che riguarda le armi di artiglieria e del genio, e di riassumere quanto si riferisce al servizio del treno ed agli altri servizi che con dette armi hanno attinenza.

Ci serviremo a tal uopo della pubblicazione completa che del progetto in discorso ha fatto *La France militaire*, in parecchi numeri del dicembre 1907.

Relazione circa il riordinamento del genio. — La guerra russo-giapponese ha messo in evidenza la necessità di collegare con comunicazioni telegrafiche e telefoniche, durante il combattimento, i vari scaglioni del comando, per poter sostituire il servizio di trasmissione degli ordini, eseguito ora con ciclisti o staffette, i quali difficilmente adempiono alla loro missione sotto il fuoco.

Sarà perciò da prevedersi l'impiego in tempo di guerra, nell'interno di ogni corpo d'armata, di una nuova rete telegrafica e telefonica. Per soddisfare a questi bisogni, conviene aumentare di 2 le 6 compagnie del battaglione di telegrafisti esistente, e trasformarlo in un reggimento su 2 battaglioni di 4 compagnie, oltre ad una compagnia di zappatori-conduttori.

D'altra parte, i servizi della telegrafia senza filo e dei palloni dirigibili richiedono che nelle unità incaricate della telegrafia e dell'aeronautica sia convenientemente aumentato il numero di ufficiali e uomini di truppa.

Inoltre l'esperienza ha dimostrato la poca capacità che le compagnie, zappatori-minatori hanno nel gettamento dei ponti di equipaggio. Perciò, pur continuando dette unità a costruire i ponti, sembra necessario avere per gli equipaggi da ponte delle unità specializzate in tali servizi. Donde la creazione di un battaglione autonomo di pontieri.

Infine il battaglione d' Algeria-Tunisia sarà costituito in battaglione autonomo.

Per soddisfare a queste esigenze, senza aumentare sensibilmente il contingente, si è determinato di :

- ridurre lo stato maggiore del genio ;
- sopprimere le musiche ;
- ridurre l'effettivo francese nelle unità d' Algeria-Tunisia colla incorporazione corrispondente di elementi indigeni ;
- ridurre l'effettivo delle compagnie di zappatori-ferrovieri.

Circa agli ufficiali d' amministrazione, si propone di ridurre sensibilmente il numero ; una parte del lavoro che loro incombe potrà essere affidata ad *operai di stato* e ad *aiutanti d'amministrazione*: perciò nel progetto di legge il personale di queste ultime categorie viene aumentato.

Come per l'artiglieria e per gli altri servizi, si progetta inoltre l'impiego di commessi civili d'amministrazione.

* * *

Composizione delle truppe d'artiglieria. — Le truppe d'artiglieria si comporranno di :

- 11 reggimenti d'artiglieria a piedi, stabiliti in Francia ;
- 1 reggimento d'artiglieria a piedi, stabilito in Algeria-Tunisia ;
- 74 reggimenti d'artiglieria da campagna, stabiliti in Francia ;
- 1 reggimento d'artiglieria da campagna, stabilito in Algeria-Tunisia.

Questi reggimenti comprenderanno batterie, sezioni d' operai d' artiglieria e compagnie di operai d'artiglieria.

Il numero delle unità di ogni categoria e la loro ripartizione fra i reggimenti, come pure la composizione degli stati maggiori dei reggimenti, possono essere modificati con decreto del Presidente della Repubblica, purchè non vengano oltrepassati il numero totale delle batterie, quello delle compagnie operai e quello delle sezioni stabilite dalla presente legge, e l'effettivo totale dell' artiglieria in ufficiali, graduati, uomini di truppa e cavalli sia mantenuto nei limiti fissati dalle annesse tabelle.

Numero e natura delle batterie.

Batterie stabilite in Francia ed in Corsica:

A piedi da costa	42
A piedi da fortezza	47
Montate da campagna	729
Montate da 155 C. T. R.	18
Da montagna	14
A cavallo	16

Batterie stabilite fuori di Francia:

A piedi da costa	8
Montate da campagna	15
Montate da montagna	4

Totale delle batterie 893 (1)

Numero delle compagnie d'operai e delle sezioni d'operai.

Compagnie	4
Sezione del tipo A	6
Sezione del tipo B	5
Sezione del tipo C	11
Sezione del tipo D (una per reggimento da campagna) . . .	75

Composizione di un reggimento d'artiglieria a piedi (sul piede di pace).*Stato maggiore.*

	Uomini	Cavalli
Colonnello comandante	1	2
Tenente colonnello	1	2
Maggiori (<i>chefs d'escadron</i>).	2	2
Capitano relatore (<i>capitaine-major</i>).	1	1
Capitani aiutanti-maggiori	2	2
Capitani aggiunti al servizio del parco	2	2
Capitano aggiunto al colonnello e incaricato della mobilitazione	1	1
Capitano incaricato dell'organizzazione del tiro	1	1
Tesoriere	1	—
Ufficiale al vestiario.	1	—
Medico maggiore di 2 ^a classe.	1	1
Medico aiutante-maggiore	1	1
Totale (ufficiali)	15	15

(1) Il giornale la *Post* in uno studio comparativo delle artiglierie francese e tedesca rileva che, alle 762 batterie dell'artiglieria campale francese, la Germania non potrà contrapporre che 574 batterie. Però, siccome le prime sono su 4 pezzi e le seconde su 6 pezzi, contro 3048 cannoni francesi si avranno 3444 cannoni tedeschi.

La *Post* ritiene inoltre che la ripartizione dei pezzi sia migliore nell'artiglieria francese, la quale inoltre ha il vantaggio di avere tutti i suoi pezzi e molti carri da munizioni attaccati fin dal tempo di pace, mentre la Germania non possiede in pace che il numero di cavalli sufficienti per attaccare i 2/3 delle batterie mobili ed una quantità relativamente piccola di cassoni.

Plotone fuori riga.

Capo-armaiuolo	1
Marescialli d'alloggio :	
1° segretario del relatore	1
1° segretario del tesoriere	1
Guarda-magazzino e 1° segretario dell'ufficiale al vestiario	1
Trombettiere maggiore	1
Furiere	1
Cannonieri :	
Segretario del colonnello	1
Segretari del relatore	2
Segretario del tesoriere	1
Segretario dell'ufficiale al vestiario	1
Operai sarti	2
Operai calzalai	2
Operai armaioli	2
Totale (truppa)	17

Batterie da fortezza e da costa.

I numeri tra parentesi indicano le varianti per le batterie da costa (in Francia)
e [in Algeria-Tunisia].

Capitano comandante	1		
Tenente in primo	1		
Tenente in secondo o sottotenente	1		
Totale ufficiali	3		
Aiutante	1		
Maresciallo d'alloggio capo	1		
Marescialli d'alloggio (dei quali uno sotto-capo arteficiere)	12	(12)	[16]
Maresciallo d'alloggio furiere	1		
Mastri-puntatori	4		
Mastri-operai, in ferro	1		
Operai, in ferro e in legno	4	(9)	[9]
Trombettieri	2		
Cannonieri (dei quali $\frac{1}{5}$ di 1 ^a classe)	84	(79)	[165]
Totale truppa	110	(110)	[200]
Cavalli di ufficiali	3		

Compagnie operai.

Ufficiali (come nelle batterie).	
Maresciallo d'alloggio capo	1
Capo arteficiere	1
Maresciallo d'alloggio furiere	1
Marescialli d'alloggio	11
Mastri-operai	20
Trombettieri	2
Operai (dei quali $\frac{1}{8}$ di 1 ^a classe)	140
Totale truppa	176

Sezioni operai (di diversi tipi).

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
Capi artificieri	1	1	1
Marescialli d'alloggio	8	4	2
Mastri-operai	15	7	6
Operai	108	54	35
Totali	132	66	44

I reggimenti d'artiglieria a piedi comprendono compagnie e sezioni d'operai, impiegate nel servizio delle piazze. Per l'amministrazione le sezioni operai sono aggregate al plotone fuori riga.

**Composizione di un reggimento d'artiglieria da campagna
sul piede di pace.**

Stato maggiore.

	Uomini	Cavalli
Colonnello comandante	1	2
Tenente colonnello	1	2
Maggiori (<i>chefs d'escadron</i>)	4	8
Maggiore relatore (<i>major</i>).	1	2
Medico-maggiore di 1 ^a classe	1	1
Capitano istruttore d'equitazione	1	1
Capitani aiutanti maggiori	2	2
Capitano direttore del parco	1	1
Capitano aggiunto al colonnello, incaricato della mobilitazione.	1	1
Capitano tesoriere	1	—
Medico maggiore di 2 ^a classe	1	1

Ufficiale al vestiario	1	—
Tenente o sottotenente aggiunto al tesoriere	1	—
Medico aiutante maggiore	1	1
Veterinario maggiore	1	1
Veterinario in primo	1	1
Veterinario in secondo o aiutante veterinario	1	1
Totale (ufficiali)	21	25

Plotone fuori riga.

Aiutante d'accasermamento	1	1
Aiutante 1° maestro maniscalco, incaricato dell'infermeria cavalli e della mascalcia	1	—
Aiutante incaricato dell'armamento e della bardatura	1	—
Capo-armaiuolo	1	—
Maresciallo d'alloggio capo-meccanico e guardaparco	1	—
Marescialli d'alloggio:		
Trombettiere maggiore	1	1
Incaricato dell'infermeria cavalli	1	—
1° segretario del relatore	1	—
1° segretario del tesoriere	1	—
Guarda-magazzino e 1° segretario dell'ufficiale al vestiario	1	—
1° operaio armaiuolo	1	—
Furiere	1	—
Cannonieri:		
Segretario del colonnello	1	—
Segretario del relatore	2	—
Segretari del tesoriere	2	—
Segretari dell'ufficiale al vestiario	1	—
Segretario dell'aiutante d'armamento	1	—
Operai sarti	3	—
Operai calzolari	3	—
Operai sellai	2	—
Operai armaiuoli	2	—
Addetto all'infermeria cavalli	1	—
Totale (plotone fuori riga)	30	2

Una sezione di operai (tipo D).

Maresciallo d'alloggio	1	—
Mastri-operai	2	—
Operai	12	—
Totale	15	—

Batterie da campagna.

I numeri tra parentesi [] indicano le varianti per le batt. dislocate in Algeria-Tunisia.

	Montate da campagna	Montate da 155 C. T. R.	Da montagna	A cavallo di D. C.
Capitano comandante.	1	1	1	1
Tenente in 1°	1	1	1	1
Tenente in 2° o sottotenente . .	1	2	1	1
Totali, ufficiali	3	4	3	3
Aiutante	1	1	1	1
Maresciallo d'alloggio capo . . .	1	1	1	1
Marescialli d'alloggio (di cui 1 sot- to-capo meccanico).	9 [12]	11	12	12
Maresciallo d'alloggio furiere . .	1	1	1	1
Maresciallo d'alloggio 1° mastro maniscalco	1	1	1	1
Mastri-puntatori.	4	4	6	4
Operai meccanici	1 [3]	2	2 [3]	2
Aiutanti maniscalchi	— [2]	1	2	2
Sellai	1 [2]	1	2	2
Trombettieri	1 [2]	2	2	2
Cannonieri.	57 [99]	75	97	90
Totali, uomini di truppa . . .	77 [128]	100	127 [128]	118
Cavalli:				
d'ufficiale	4	5	4	4
da sella.	14 [19]	17	4 [19]	60
da tiro	30 [90]	40	6 [0]	36
Muli.	—	—	70 [90]	—
Totale dei cavalli e muli . . .	48 [113]	62	84 [113]	100

Le batterie montate rinforzate, designate dal ministro della guerra, hanno generalmente un effettivo totale di 140 uomini e 93 cavalli. Esse hanno 14 marescialli d'alloggio, invece di 9, oltre ad un maresciallo maniscalco.

Le batterie a cavallo rinforzate hanno 160 uomini e 149 cavalli. Invece di 12 marescialli ne hanno 14.

* * *

Composizione delle truppe del genio. — Le truppe del genio si comporranno di:

6 reggimenti di zappatori-minatori comprendenti 20 battaglioni di zappatori-minatori (72 compagnie), ed 1 battaglione di zappatori-aerostieri (4 compagnie) al quale è aggregato 1 distaccamento di zappatori-colombofoli. La ripartizione dei battaglioni fra i reggimenti e quella delle compagnie fra i battaglioni sono determinate con decreto presidenziale. Ad ogni reggimento di zappatori-minatori è assegnata una compagnia di zappatori-conducenti;

1 battaglione di zappatori-pontieri di 6 compagnie, autonomo: esso comprende inoltre 1 distaccamento di zappatori-conducenti;

1 reggimento di zappatori-ferrovieri su 3 battaglioni di 4 compagnie, più 1 compagnia di zappatori-conducenti;

1 reggimento di zappatori-telegrafisti su 2 battaglioni di 4 compagnie, più 1 compagnia di zappatori-conducenti;

1 battaglione del genio, autonomo, distaccato in Algeria-Tunisia comprendente: 6 compagnie di zappatori-minatori, 1 compagnia di zappatori-ferrovieri, 1 distaccamento di zappatori-telegrafisti, e 1 distaccamento di zappatori-conducenti.

La composizione dei quadri effettivi normali sul piede di pace sono stabiliti dalle tabelle seguenti:

Composizione di un reggimento del genio.

STATO MAGGIORE DI UN REGGIMENTO.

	Uomini	Cavalli
Colonnello	1	2
Tenente colonnello	1	2
Maggiore relatore (<i>major</i>)	1	1
Capitano tesoriere	1	—
Capitano al vestiario	1	—
Tenente aggiunto al tesoriere	1	—
Tenente porta-bandiera	1	—
Medico maggiore di 1 ^a cl.	1	1
Medico aiutante-maggiore	1	1
Veterinario	—	—
Totale (ufficiali)	9	7
Capo-fanfara	1	—

Sezione fuori riga.

	Uomini	Cavalli
Sergenti:		
Furieri	1	—
Segretario del colonnello	1	—
Segretario del relatore	1	—
Segretario del tesoriere	1	—
Segretario dell'ufficiale al vestiario	1	—
Guarda-magazzino al vestiario	1	—
Incaricato dell'infermeria	1	—
1° operaio armaiuolo	1	—
Soldati:		
Segretario del relatore	1	—
Segretari del tesoriere	2	—
Segretari dell'ufficiale al vestiario	2	—
Segretario dell'ufficiale d'armamento	1	—
Operai armaiuoli	5	—
Operai sarti	4	—
Operai calzalai	4	—
Totale truppa	29	—

STATO MAGGIORE DI UN BATTAGLIONE.

Maggiore (<i>chef de bataillon</i>) comandante	1	1
Capitano aiutante maggiore	1	1
Aiutante	1	—
Sergente trombettiere	1	—
Totale	4	2

COMPAGNIE DI ZAPPATORI-MINATORI, DI ZAPPATORI-FERROVIERI
DI ZAPPATORI-TELEGRAFISTI E DI ZAPPATORI-AEROSTIERI.

Capitano comandante	1	1
Capitano in secondo	1	1
Tenente (le comp. zappatori-teleg. ed aerostieri hanno 1 tenente in più).	1	—
Tenente o sottotenente	1	—
Totale (ufficiali)	4	2

Aiutante.	1	—
Sergente maggiore	1	—
Sergente furiere	1	—
Sergenti (16 nelle compagnie zapp.-ferr. e zapp.-telegr.)	12	—
Mastri operai (10 nelle comp. zapp.-ferr. e 16 nelle compagnie telegr.)	8	—
Trombettieri	2	—
Zappatori (119 nelle comp. zapp.-ferrov.)	93	—

Totale degli uomini di truppa:

Compagnia di zappatori-minatori.	118
Compagnia di zappatori-ferrovieri.	150
Compagnia di zappatori-telegrafisti	130
Compagnia di zappatori-aerostieri	118

Le COMPAGNIE DI ZAPPATORI-CONDUCENTI hanno un organico alquanto diverso, e cioè si hanno complessivamente: 4 ufficiali, 100 uomini di truppa e 120 cavalli nella compagnia zappatori-conducenti assegnata ad un reggimento zappatori-minatori, e 3 ufficiali, 76 uomini di truppa, 80 cavalli in quella assegnata ai reggimenti di zappatori-ferrovieri e zappatori-telegrafisti.

**

Composizione del treno degli equipaggi. — L'effettivo del treno venne successivamente ridotto negli anni decorsi, ed una piccola diminuzione ricoverà pure colla presente legge. In totale esso comprenderà:

20 squadroni su 3 compagnie, stabiliti in Francia;

3 squadroni stabiliti in Algeria-Tunisia, dei quali 2 su 3 compagnie ed 1 su 4 compagnie.

Lo stato maggiore di uno squadrone del treno comprende: 1 ufficiale superiore comandante, 4 ufficiali inferiori, 14 uomini di truppa e 5 cavalli.

Ogni compagnia del treno comprende: 1 capitano comandante, 1 capitano in secondo, 2 subalterni, 69 uomini di truppa e 56 cavalli. Le compagnie stabilite in Algeria-Tunisia hanno un maggior effettivo in uomini di truppa ed in cavalli, oltre ad una certa quantità di muli.

**

Stati maggiori e servizi speciali.

Stato maggiore particolare dell'artiglieria. — Esso comprende quel personale che è incaricato di disimpegnare alcuni servizi all'infuori dei corpi di truppa, senza essere posto fuori quadro.

Si compone di:

ufficiali d'artiglieria dei vari gradi (14 colonnelli, 36 ten. colonnelli, 68 maggiori e 377 capitani);

ufficiali d'amministrazione del servizio d'artiglieria (300, divisi in 3 classi);

commessi civili d'amministrazione del servizio d'artiglieria (istituiti con la presente legge);

agenti tecnici del servizio d'artiglieria;

guarda-batterie aventi il grado di aiutante.

Stato maggiore particolare del genio. — Esso comprende il personale incaricato di disimpegnare alcuni servizi all'infuori dei corpi di truppa, e che non è posto fuori quadro:

Si compone di:

ufficiali del genio dei vari gradi (30 colonnelli, 29 tenenti colonnelli, 114 maggiori, 260 capitani);

ufficiali d'amministrazione del servizio del genio (440, divisi in 3 classi);

commessi civili d'amministrazione del servizio del genio (istituiti colla presente legge);

operai di stato (pareggiati ad^a aiutante);

aiutanti d'amministrazione del genio.

Servizio della telegrafia militare. — Esso è disimpegnato in tempo di guerra dal seguente personale:

1^o truppe attive di telegrafia;

2^o sezioni tecniche di telegrafia.

Le truppe attive di telegrafia sono comprese nelle truppe del genio sopra accennate.

Le sezioni tecniche sono composte esclusivamente da funzionari, agenti o sotto-agenti dell'amministrazione delle poste e telegrafi, volontari o soggetti per la loro età agli obblighi del servizio militare. L'organizzazione di queste sezioni tecniche è regolata con decreto.

Servizio ferroviario. — È disimpegnato in tempo di guerra dal seguente personale:

1^o truppe di zappatori ferroviari;

2^o sezioni ferroviarie da campagna.

Le sezioni ferroviarie da campagna sono organizzate col personale delle società ferroviarie e della rete dello Stato, e con gli impiegati ed agenti volontari o soggetti, per ragione di età, agli obblighi del servizio militare.

Servizio delle polveri e salnitri. — La direzione della fabbricazione delle polveri e di altre sostanze esplosive monopolizzate è affidata ad un corpo

speciale di ingegneri, posti sotto l'autorità diretta del ministro della guerra. e che portano il nome di *ingegneri delle polveri e salnitri*. Essi hanno alla propria dipendenza, per aiutarli nell'esercizio delle loro funzioni, un personale permanente di agenti e di sotto-agenti tecnici, il cui effettivo è fissato dal ministro della guerra secondo i bisogni del servizio.

p.

ARTIGLIERIE PESANTI DA CAMPAGNA E ARTIGLIERIE D'ASSEDIO.

Sotto questo titolo le *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens* pubblicano nel fascicolo 6° del 1907 un interessante studio del capitano d'artiglieria Adler, studio che riportiamo in succinto.

Artiglierie pesanti da campagna chiamansi quelle che hanno il duplice scopo di vincere la resistenza di truppe di frontiera appoggiate a fortificazioni campali od a forti di sbarramento, e di iniziare l'assedio di piazze fortificate. V'è la comune tendenza, presso tutti gli eserciti, di avere a disposizione d'ogni corpo d'armata da 12 a 16 di tali bocche da fuoco.

In molti casi esse non basteranno per un attacco efficace, specialmente di forti di sbarramento, quindi occorrerà il rincalzo di una parte del parco d'assedio, cosicchè, considerate sotto questo aspetto, esse formano uno scaglione avanzato del parco medesimo; a ciò corrisponde la denominazione che ricevono in Austria di « divisioni di obici d'assedio ». L'impiego di esse nella guerra di campagna per raggiungere una prevalenza di fuoco risponde inoltre al principio di adoperare nel combattimento tutte le forze disponibili; data però la maggior difficoltà di rifornimento di munizioni, dovrà il compito loro affidato giustificare, per la sua importanza, il consumo di munizioni; siffatto impiego esige una mobilità piuttosto grande.

Nell'attacco di piazze forti, l'artiglieria pesante dell'esercito campale limiterà la sua azione all'investimento ed ai combattimenti preparatori dell'assedio; per ulteriori operazioni occorre il parco d'assedio, una parte del quale, già provvista di attacchi, deve essere in grado di giungere al più presto possibile per via ordinaria dinanzi alla piazza, a sostegno delle artiglierie pesanti; questa frazione deve adunque possedere un grado di mobilità, paragonabile a quello delle dette batterie pesanti. Il rimanente, tenuto riunito per batterie con personale e materiale nella stazione di deposito, fa uso, per la sua avanzata fino in posizione, dei cavalli del corpo d'assedio, di ferrovie a scartamento ridotto, ecc. Per questa preordinata riunione di personale e materiale gli spostamenti diverranno più facili e rapidi, al nemico sarà tolta l'opportunità di una contromanovra

e la mobilità del parco d'assedio potrà più spesso contribuire ad ingannare circa la fronte scelta per l'attacco. Da ciò la tendenza ad una maggior mobilità anche presso l'artiglieria d'assedio.

Artiglierie pesanti da campagna.

Mobilità sufficiente per seguire le truppe, almeno su vie carreggiabili, efficacia per quanto possibile grande contro bersagli protetti da coperture verticali od orizzontali sono i caratteri di tali artiglierie; per il primo scopo il peso del materiale, pronto per il traino, deve rimanere sotto i 2700 *kg*, pur tenuto conto dell'impiego di cavalli da tiro pesante e di una più lenta andatura; il secondo scopo rende necessarie artiglierie a tiro curvo e perciò obici.

L'avantreno dovrà trasportare gli armamenti e alcuni colpi, e non oltrepassare i 400 *kg* di peso, ad onta di che potrebbe ancora prestarsi eccezionalmente pel trasporto, su buone strade, di tre serventi, per risparmiarne le forze per il momento del combattimento, mentre il rimanente personale potrebbe, occorrendo, esser trasportato sul carro da munizioni. Restano così disponibili per il pezzo 2300 *kg*, coi quali, costruzioni eseguite hanno dimostrato potersi ottenere obici da 15 *cm*, calibro non oltrepassabile, anche di poco, come dimostrarono le esperienze francesi con l'obice da 15,5 scorrevole sull'affusto, senza sottoporsi alla divisione del carico, ed al conseguente allungamento delle colonne e del tempo per la marcia in avanti.

Tutti gli Stati per tal motivo scelgono il calibro di circa 149 *mm* per la loro artiglieria pesante e, se alcuno pensa di introdurre mortai di maggior calibro, questi sono destinati a scopi speciali, e debbono riguardarsi come parte mobile del parco d'assedio; i minori calibri che ancora si riscontrano in taluni Stati derivano dalla tendenza verso un tipo unico di obice da campo, in cui da un lato erasi sacrificata la mobilità, dall'altro l'efficacia. Presentemente però sembra nei maggiori Stati sentita la necessità di dividere gli obici da campo in pesanti e leggeri.

Il peso della bocca da fuoco dipende anzitutto dalla efficacia che si richiede; il proietto deve possedere grande forza di urto e potente effetto di mina; a ciò corrisponde una granata-mina con forte carica interna e notevole lunghezza. L'obice prescelto oggidì ha un peso di circa 870 *kg* e lancia un proietto di 40 a 41 *kg* con 300 *m* di velocità iniziale, colla quale raggiunge una gittata massima di 7000 *m*; l'otturatore con manovella di maneggio, privo di sporgenze laterali, permette il libero rinculo del cannone fra le cosce dell'affusto; la chiusura si ottiene col bossolo; lo scatto è a ripetizione; vi è un congegno di sicurezza contro spari prematuri, in modo che se l'otturatore è incompletamente chiuso, nel tirare la leva di scatto esso venga a chiudersi automaticamente.

Rimangono adunque 1400 *kg* disponibili per l'affusto, che dovrà essere a deformazione, e che in costruzioni già eseguite non ha oltrepassato 1300 *kg*. Il minore peso d'affusto e la maggiore stabilità della bocca da fuoco inerenti al materiale a deformazione alleggeriscono il servizio; anche la necessità di stabilire queste artiglierie su pendenze più o meno ripide richiede la soppressione del rinculo dell'affusto. L'affusto a deformazione permette l'applicazione della linea di mira indipendente, che semplifica il puntamento, e l'impiego di cannocchiali panoramici, necessari in posizioni coperte e col frequente uso di falsi scopi a tergo della batteria.

Il rinculo della bocca da fuoco sull'affusto richiede speciali disposizioni negli obici per impedire l'urto della culatta colle grandi elevazioni; il rinculo deve cioè diminuire automaticamente col crescere dell'elevazione; ciò avviene mediante una trasmissione meccanica, che ad elevazione superiore a 10° agisce sul freno, restringendo le aperture dello stantuffo e, in alcune costruzioni, le scanalature del cilindro. La mancanza di spazio, e la limitata lunghezza della bocca da fuoco, obbligano però a non oltrepassare nel rinculo i 500 od 800 *mm* circa, secondo il margine disponibile alle più grandi elevazioni; da ciò deriva, coi minori angoli di tiro, l'impennata con sollevamento delle ruote; coi maggiori angoli, cui corrisponde il massimo raccorciamento del rinculo, la resistenza del freno diviene grande; affusto, sala e ruote debbono essere solidamente costruite, il peso aumenta e, per opporsi all'affondamento delle ruote, nasce la necessità di un paioolo.

Altre costruzioni concedono un rinculo lungo da 1150 a 1200 *mm*, che mantengono invariabile per tutte le elevazioni; per dare la elevazione alla bocca da fuoco non si abbassa la culatta, ma si alza la volata; gli orrecchioni sono spostati indietro alla culatta; il cannone ha un preponderante in avanti, al cui alleggerimento concorrono alcune molle, le quali si stendono coll'aumentare dell'elevazione.

Ambedue le soluzioni creano una complicazione in confronto coi cannoni da campagna.

Gli obici da 15 *cm* debbono eseguire il tiro tanto nel settore inferiore fino a 30° contro truppe e artiglierie coperte, quanto nel superiore fin circa a 60° contro bersagli resistenti orizzontali, per ottenere, occorrendo, un aumento di energia d'urto e d'efficacia. Non vi sono però ancora materiali a deformazione, che corrispondano a quest'ultima condizione. Gli scudi potrebbero mancare, in vista della posizione sempre coperta e nell'interesse della mobilità.

Il munizionamento di queste bocche da fuoco è determinato dal loro impiego. Compito principale è la distruzione dei blindamenti di ricoveri campali; di qui la necessità di granate-mina d'acciaio con la maggior carica di scoppio possibile e quindi con sottili pareti; il munizionamento deve essere abbondante, notevole essendo il consumo di munizioni necessario per ottenere una certa efficacia contro simili bersagli. Se l'obice ha anche

lo scopo di battere gli altri bersagli di campagna, allora occorre provvederlo di un secondo proietto di minor efficacia locale della granata-mina, ma che produca maggior numero di schegge; a ciò rispondono granate dirompenti a grosse pareti e shrapnels; per semplicità di munizionamento conviene decidersi fra i due. Contro la massima parte dei bersagli animati coperti sembra in ogni caso più efficace la granata dirompente con spoletta a tempo; il punto di scoppio però deve esser tenuto presso il ciglio della massa coprente, di qui difficoltà di impiego e pericolo che schegge lanciate indietro colpiscano al momento dell'assalto la fanteria amica; lo shrapnel è più adatto per il tiro contro bersagli animati scoperti; ma questo spetta più specialmente ai cannoni ed agli obici da campo.

Resta ancora a vedersi se avranno seguito gli sforzi da più parti tentati per la creazione d'un proietto unico, che, agendo a tempo come uno shrapnel, riesca nell'urto efficace come granata dirompente (shrapnel dirompente di Ehrhardt, proietti sperimentati in Francia e shrapnel-granata Krupp) (1). Ci si contenta per il momento di granate-mina con o senza ritardo, secondo il bersaglio; la semplificazione verso cui ora si tende, sta in ciò che il ritardo nel funzionamento della spoletta a percussione possa esser dato dal di fuori; si crede di poter compensare la minore efficacia materiale delle granate-mina su bersagli animati con l'effetto morale dello scoppio di grossi proietti.

La necessità di agire con grandi angoli a tutte le distanze richiede l'uso di elementi di carica, che, riuniti nel bossolo metallico pel tiro a piena carica, possano con poche operazioni comporsi nel peso di carica desiderato.

Il munizionamento deve stabilirsi col concetto che il consumo sia di 60 colpi per pezzo e per giornata di combattimento, che la batteria trasporti 1 volta e mezza di tale quantitativo, cioè 90 colpi per pezzo, e che il parco di munizioni ne abbia una dotazione doppia. Per non allungare di troppo le colonne di munizioni, converrà che i carri da munizione siano appositamente costruiti e capaci possibilmente di 40 colpi circa ciascuno; ciò porta ad un peso di 1700 kg per carro, compresi i cartocci ed altro caricamento, cosicchè pel peso proprio dei carri sembra ammissibile un residuo di 1000 kg. Supposta la batteria di quattro pezzi, numero che concilia più grande maneggevolezza, più facili rapporti di comando e più alto munizionamento a parità di numero di carri, si avrebbero 360 colpi per batteria, cioè 9 carri di munizioni, i quali, in vista di una divisione in due scaglioni eguali, potrebbero ridursi a otto. Altri 720 colpi dovrebbero esser trasportati in 18 carri col parco di munizioni.

Le difficoltà di ricognizione del bersaglio, specialmente dei ricoveri nelle posizioni fortificate, e di osservazione dei colpi su fortificazioni aventi

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*: anno 1906, vol. II, pag. 323 e vol. III, pag. 458.

poco rilievo sul terreno e ben mascherate, rendono necessari un buon canocchiale con cerchio di direzione, un alto osservatorio, comunicazioni telefoniche, e, per economia di munizioni nell'apertura del fuoco, buoni telemetri. Per avere questi oggetti a disposizione al più presto, anche prima dell'arrivo delle bocche da fuoco nella posizione scelta, per la esplorazione e la determinazione dei dati di puntamento, giova caricarli sopra un carro leggero (carro-osservatorio), il quale potrà anche trasportare tutti gli utensili non necessari ai pezzi, come, ad esempio, gli attrezzi per l'erazione delle masse coprenti.

La tabella A contiene i principali dati sulle artiglierie pesanti da campo adottate e, per confronto, di alcune nuove costruzioni.

L'Austria-Ungheria ha obici da 15 cm M. 99 4, i quali in parte sono a carreggiata ristretta per l'impiego in montagna; la bocca da fuoco può assumere anche elevazioni sopra i 45°, ed è perciò, come per la sua potente granata, atta a distruggere ogni specie di blindamenti di fortificazione campale; la sua mobilità è sufficiente per seguire fanteria. Per aumentare la gittata massima e alleggerire il servizio si tende ad una moderna bocca da fuoco su affusto a deformazione.

La Germania ha l'obice pesante da campagna da 15 M. 02 con rinculo di media lunghezza sull'affusto e alzo a canocchiale con livello, e, in più, mortai d'acciaio da 21 cm.

La Russia riconobbe nella guerra d'Estremo Oriente l'insufficienza dei suoi mortai da campo da 15 cm M. 86, e li sostituì con obici da 15; questi a loro volta dovrebbero esser surrogati da moderni obici da 12 cm Krupp, di cui già si hanno nel reggimento di mortai di Odessa 8 batterie su 6 obici; questa bocca da fuoco appartiene all'artiglieria campale e rappresenta il compenso per il mancante obice leggero.

Come vera artiglieria pesante di campagna si hanno batterie attaccate di cannoni da 6" leggeri (15 cm) e mortai leggeri da 8" (20 cm); queste bocche da fuoco, appartenenti all'artiglieria d'assedio, sono riconosciute come troppo pesanti per lo speciale impiego.

La Francia, oltre il cannone corto da 120 mm, ha finora un cannone corto da 155 mod. 90 su affusto (detto a piattaforma) con corto rinculo. Questo cannone non si presta nè per efficacia di fuoco, nè per mobilità, alle odierne esigenze; troppo pesante per impiego di campagna, dovrà essere sostituito dall'obice da 155 mm, mod. 1904 (tipo Rimailho) sperimentato nelle manovre d'assedio del 1906 a Langres; quest'obice rincula sull'affusto; gli orecchioni sono applicati alla estremità posteriore della culla; il puntamento laterale avviene per scorrimento dell'affusto sulla sala, l'otturatore a vite si apre automaticamente dopo lo sparo; la chiusura è a bossolo; vi è linea di mira indipendente, scudo amovibile; la stabilità sul terreno nel tiro è assicurata mediante vomero e scarpe alle ruote. Esso possiede grande efficacia; senza avantreno pesa 3200 kg, ed è

quindi scomponibile per la marcia; un conveniente accoppiamento del carro che trasporta la bocca da fuoco e dell'affusto, staccati ambidue dall'avantreno, permette, per mezzo di un piccolo verricello, di incavalcare l'obice in meno di due minuti. Il raddoppiamento dei veicoli è però sempre un inconveniente.

In Inghilterra le batterie pesanti sono provviste di cannoni da 4",7 (12 cm); si stanno studiando obici da 15 cm.

Degli Stati balcanici solo la Bulgaria ha obici d'assedio da 15 cm Schneider-Creusot mod. 87 con corto rinculo; la Turchia ordinò nel 1905 alla ditta Krupp obici da 15 con rinculo sull'affusto; la Serbia nel 1897 mortai da 15 L/8 su affusto da campo, con 200 m di velocità iniziale e proietto da 32 kg di peso, alla ditta Schneider; la Rumania aveva finora solo obici da campo Krupp da 12 cm mod. 01: ora vi sono in esperimento materiali moderni.

La Svizzera pare si deciderà per un obice da 12 cm Krupp.

La Svezia ha obici da 15 cm Krupp con rinculo variabile, il Portogallo obici da 15 cm Schneider-Creusot con lungo rinculo.

Il Giappone, infine, già durante la guerra nell'Estremo Oriente sostituì agli obici da 12 cm altri da 15, che, avendo la vettura-pezzo del peso di soli 2535 kg, nulla lasciavano a desiderare per mobilità.

Artiglierie d'assedio.

Queste devono, pur possedendo la maggior possibile mobilità, esplicare considerevole efficacia alle grandi distanze.

In fatto di mobilità, v'è da considerare che esse debbono solo dalla stazione ferroviaria di scarico raggiungere al passo la posizione. Perché l'attacco a sei cavalli sia sufficiente, il peso delle vetture non deve oltrepassare di molto i 3000 kg; questo è anche il massimo carico dei doppi vagoni di legno su ferrovie a scartamento ridotto campali; per peso più considerevole conviene aumentare l'attacco, ciò che conduce ad inconvenienti, o suddividere il carico. Come limite massimo sono da ritenersi 5000 kg. Sulle ferrovie a scartamento ridotto di piazze forti è possibile trasportare un peso di 6000 kg indiviso su vagoni doppi di ferro. Quelle artiglierie però, che sono destinate al pronto rafforzamento delle truppe d'investimento, non debbono superare il peso di 3000 kg. Si cercherà di trasportare le altre indivise su binari, ovvero, se la divisione è necessaria, si procurerà di adattarla alle esigenze del trasporto e di preordinare la pronta ricomposizione. Su buone strade potranno utilizzarsi potenti automotori, di circa 60 HP per organizzare la formazione di convogli, pel quale scopo i materiali debbono appositamente conformarsi. Però anche in questo caso sarà spesso necessaria la ferrovia a scartamento ridotto per il trasporto delle artiglierie in posizione.

La diversità dei compiti da risolvere rendono necessarie bocche da fuoco a tiro teso e a tiro curvo. All'assediente occorrono di preferenza (per circa i due terzi) queste ultime, per poter operare contro truppe fortemente protette o blindamenti; quelle sono necessarie per battere strade o parti di cinta d'infilata da grande distanza, accampamenti, parchi, osservatori, e per distruggere da vicino i bersagli verticali più resistenti (corazzature), cooperando contro bersagli coperti con fuochi obliqui. Battere bersagli scoperti o debolmente protetti, distruggere proiettori o palloni nemici, fiancheggiare il terreno anteriore alla propria linea di difesa sono compiti dell'artiglieria campale dell'assediente. Non si ritiene necessario assegnare simili artiglierie al parco d'assedio; l'aggiunta di affusti alti o affusti corazzati, trasportabili, per meglio coprire i serventi, è resa superflua dalla corazzatura dei pezzi da campo. Anche contro pezzi traditori, le batterie da campagna devono essere in grado di agire mediante granate perforanti.

Quanto al numero dei calibri, esso può ridursi a 2 o 3 per l'assediente, che da un lato deve proporzionare l'efficacia alla resistenza dei bersagli, dall'altro non perdere di vista la mobilità e la facilità del rifornimento di munizioni.

Nella determinazione dei calibri si può prendere come punto di partenza la bocca da fuoco principale dell'assediente, l'obice dagli svariati impieghi, pel quale valgono le stesse norme di costruzione dell'obice dell'artiglieria pesante da campo. Sembra anzi vantaggioso, sotto il punto di vista della costruzione e del munizionamento, impiegare nell'assedio gli obici da 15, ed assegnare al cannone lo stesso calibro per impiegare le stesse munizioni. Può costruirsi un cannone da 15 cm, che lanci un proietto di circa 40 kg di peso con 600 m di velocità iniziale fino a 10 km di distanza. L'eccessivo peso però di questo cannone, rendendo difficile il suo trasporto su strade ordinarie senza scomporlo, consiglia di assegnare al parco un limitato numero per scopi speciali e di aggiungere un secondo cannone di minor calibro e più mobile, ovvero di dar la preferenza ad un calibro medio. Nel primo caso si cercherà la massima mobilità e si sceglierà il minor calibro compatibile con una sufficiente efficacia: un cannone da 10 cm può lanciare fino a 10 km un proietto di 20 kg di peso con 600 m di velocità iniziale, raggiungendo un peso di 3000 kg coll'intera vettura. Nel secondo caso si può con un peso di 3700 kg ottenere un cannone da 12 cm, che lanci con eguale efficacia balistica un proietto di circa 27 kg. Questo cannone da 12 però sarebbe troppo pesante per batterie di rincalzo alla artiglieria pesante da campo all'inizio d'un assedio o contro sbarramenti in montagna. Siccome d'altra parte anche il rifornimento di munizioni è incomparabilmente più difficile che pel cannone da 10 cm, senza un corrispondente aumento di efficacia, così questa ultima bocca da fuoco trova maggior giustificazione, e da ciò deriva la necessità di un certo numero di cannoni da 15 cm.

Il cannone corto (obice) di maggior calibro, già in passato trovato necessario per il tiro indiretto di demolizione, è ora abbandonato, perchè questo genere di tiro nelle moderne fortificazioni, prive di scarpe rivestite e col fiancheggiamento nella controscarpa, non ha ragione di essere.

Le artiglierie più pesanti per il tiro arcato che ora s'impiegano sono i mortai, destinati a distruggere le opere permanenti, con la formidabile efficacia di lunghe bombe dirompenti, cariche della massima quantità possibile di potente esplosivo, lanciate con grandi angoli di tiro. Essi debbono essere collocati lontano dalla linea dei forti, giacchè altrimenti la loro installazione e il loro rifornimento di munizioni sarebbero esposti a insuperabili difficoltà; la qual condizione richiede una gittata di almeno 8 km. A ciò corrispondono oggigiorno soltanto i mortai da 24 a 28 cm. La scomposizione della bocca da fuoco per il trasporto è sempre necessaria; dovrà conciliarsi il peso massimo di 5 t per vettura colla condizione che le parti siano due, al massimo, per ogni bocca da fuoco e che una notte basti per la ricomposizione e l'installazione. Si procurerà perciò di mantenersi entro limiti di calibro non eccessivi; sembra tuttavia manifestarsi la tendenza ad adottare, almeno in piccolo numero, mortai più potenti, ma a tale tendenza pone un limite la difficoltà della costruzione dei paiuoli e del rifornimento.

Per appoggiare da vicino gli attacchi della fanteria e respingere i contrattacchi nemici, può, secondo le esperienze dell'ultima guerra, riuscire utile assegnare alla fanteria bocche da fuoco a tiro curvo, di piccolo calibro.

Tutte le artiglierie d'assedio debbono presentare analoga struttura per render più facile l'istruzione del personale; debbono avere affusti a ruote; pei mortai, nei quali alle grandi elevazioni il forte tormento della sala e delle ruote non ammette ciò, si deve provvedere ad una rapida e facile applicazione delle ruote per il traino. Il sistema a deformazione è sempre da preferirsi, giacchè per esso è facilitato il servizio e diminuito il numero dei serventi, e sono resi più leggeri i paiuoli. Non si potrà sperare nella completa soppressione del paiuolo su terreno molle o nelle batterie d'attacco.

L'impiego di questo sistema porta con sè un abbassamento della linea di fuoco e perciò rende possibile una diminuzione del lavoro di costruzione della batteria. Per riparare ad onta di ciò il personale dalle schegge e dalle palle, la raggiunta economia di peso può eventualmente impiegarsi per il trasporto di scudi. Sinora furono costruiti solo cannoni da 10 a 12 cm con lungo rinculo, obici con rinculo variabile o invariabile, medio o lungo, e mortai pesanti con corto rinculo.

Similmente, come i cannoni d'assedio finora in uso erano pel trasporto passati in posizione di via per una migliore ripartizione del peso fra i due assi della vettura, le bocche da fuoco su affusti a deformazione possono per lo stesso oggetto, svincolate dal freno, essere spostate indietro

di circa 1 m, ed essere fissate, con la culatta, in una posizione di via dell'affusto.

Occorre solo accennare che nelle artiglierie d'assedio debbono trovar luogo tutte le innovazioni già attuate in quelle da campo, cioè: otturatore con manovella di maneggio (occorrendo colle necessarie modificazioni nei calibri maggiori, per la rapida manovra dell'otturatore), chiusura ottenuta col bossolo, scatto a ripetizione, apparecchio di punteria ad arco dentato, e inoltre nei cannoni e obici linea di mira indipendente e congegno pei piccoli movimenti laterali.

Come munizioni sono da prendersi in considerazione:

a) pei cannoni: anzitutto un efficace shrapnel col massimo possibile rendimento, e, contro truppe coperte (contro le quali debbano agire i cannoni in mancanza di bocche da fuoco per il tiro curvo) una granata dirompente con grosse pareti e spoletta a doppio effetto; da ultimo, per battere bersagli verticali corazzati, una granata perforante;

b) per gli obici: per la distruzione di coperture resistenti, una granata mina; per l'azione contro bersagli animati, una granata dirompente; ed eventualmente granate illuminanti per completare l'azione dei proiettori elettrici;

c) per i mortai: solo una granata-mina colla massima carica interna possibile.

Siccome l'effetto sul bersaglio si compone dell'energia d'urto e dell'effetto di scoppio, così anche con granate a grosse pareti, con carica di scoppio alquanto diminuita, si può ottenere effetto eguale a quello delle granate con deboli pareti e con carica molto forte. La forma della carica interna, allungata o ammassata, può avere grande influenza sull'effetto di mina del proietto. Con granate-mina a deboli pareti si corre il rischio che la punta del proietto si rompa nell'urto contro un bersaglio duro, e che solo una parte della carica agisca (granata-torpedine italiana da 210, L. 6).

La carica di proiezione deve essere in cartocci metallici; nelle bocche da fuoco per il tiro curvo devesi fare uso di cariche ridotte, affinché a qualsiasi distanza si raggiungano i massimi possibili angoli di caduta e le massime penetrazioni. Tutto il munizionamento deve essere organizzato in maniera da escludere operazioni di laboratorio dinanzi alla piazza forte.

Il rifornimento delle munizioni alle batterie avviene d'ordinario su binari; per batterie attaccate, che entrano in azione prima dell'approntamento delle ferrovie, dovrà disporsi di carri per munizioni per il trasporto giornaliero di 80 colpi per pezzo, circa.

A riguardo dei mezzi di puntamento, si daranno ai cannoni ed obici alzi a cannocchiale, in vista delle grandi distanze di tiro, ed a tutte le bocche da fuoco cerchi di puntamento; la grande precisione di tiro dei cannoni d'assedio rende poi necessari quadranti molto esatti. Alle batterie dovranno poi darsi buoni cannocchiali con goniometro.

In seguito all'introduzione dei materiali a deformazione, le batterie potrebbero comporsi tutte di quattro pezzi, giacchè il servizio è reso molto più facile e il fuoco più spedito.

Le tabelle *B*, *C*, *D* contengono i principali dati delle artiglierie d'assedio adottate.

L'Austria-Ungheria possiede ora cannoni da 12 e da 15 *cm* mod. 80, obici da 15 *cm* e mortai da 24 *cm* mod. 98; si desidera la sostituzione dei cannoni da 18 *cm* mod. 80 e dei mortai da 15 mod. 80 con obici, e l'eliminazione dei cannoni da 8 *cm* mod. 75 su affusto alto, dopo l'introduzione del nuovo cannone da campo.

L'obice da 15 è quello della divisione di obici d'assedio, incavalcato su un affusto alto, il quale permette l'impiego del solo settore di tiro inferiore. All'altezza della situazione sta ora e starà per lungo tempo il mortaio da 24 *cm* mod. 98, la cui efficacia balistica, specialmente per forza d'urto, non è stata ancora superata. Di gran vantaggio è la possibilità di raggiungere già a 4500 *m* la più favorevole energia d'urto, con che è facilitato il rifornimento delle pesanti munizioni, e il mortaio può da un'unica posizione servire a qualsiasi scopo. A quest'ultimo fine sarebbe desiderabile raggiungere una maggiore gittata, per avere azione anche nell'interno della piazza.

L'artiglieria d'assedio germanica si distingue per la sua composizione di bocche da fuoco, in parte affatto moderne. Comprende cannoni da 10 *cm* mod. 04, cannoni lunghi e obici da 15 *cm* mod. 02, e mortai d'acciaio e di bronzo da 21 *cm*. Il cannone da 10 *cm* è un moderno materiale a deformazione. Il cannone lungo da 15 *cm* lancia un potente shrapnel d'acciaio con carica posteriore. Al bisogno può essere impiegato anche un cannone corazzato trasportabile, da 5 *cm*, con otturatore a blocco. Il mortaio da 21 *cm* non corrisponde più alle moderne esigenze; esso è solo atto a sfondare volte o coperture corazzate di vecchio tipo; torri corazzate moderne ne saranno scosse nella loro struttura, ma solo col simultaneo e proporzionato impiego di molte bocche da fuoco e grande consumo di munizioni potrà ottenersene la perforazione. Per vincere i nuovi mezzi di protezione, calcestruzzo, corazze di acciaio con nichelio, ecc. si tende a più pesanti bocche da fuoco, con ancor sufficiente mobilità.

L'artiglieria d'assedio russa comprende un cannone pesante ed uno leggero, un obice pesante ed uno leggero, e tre mortai. Parte di essi risalgono all'anno 1877, parte al 1887. Ai primi appartengono: il cannone da 42 linee (10,5 *cm*) di limitata precisione e breve gittata nel tiro a shrapnel; il cannone pesante da 6" (15 *cm*) del peso di 190 *Pud*; il cannone leg-

... 15 cm) del peso di 120 P. Il primo dei due cannoni da 15 cm... essere sostituito da un cannone d'ugual calibro, molto più potente, di 500 P di peso, di cui fu iniziata l'introduzione in servizio fino dal 1895, il secondo da un nuovo obice da 15 cm del peso di 65 P. Sembra anche progettata la costruzione di un cannone da 42 linee (10,5 cm) con 600 m di velocità iniziale. Alle costruzioni del 1887 appartengono: il cannone leggero da 8" (obice da 20 cm), il mortaio leggero da 8" (20 cm) e quello leggero da 9" (23 cm), delle quali bocche da fuoco sembra progettata la sostituzione con un obice da 8", uno da 9" ed un mortaio da 11" (27,5 cm). Il mortaio da campo da 6" mod. 86 è simile a quello finora in uso presso l'artiglieria campale e sarà verosimilmente pure sostituito dall'obice da 15 cm. L'artiglieria russa ha carrette a due ruote per il trasporto delle munizioni alle batterie.

Le varie artiglierie d'assedio francesi hanno costruzione identica per quanto concerne le bocche da fuoco, ma assai diversa per quanto si riferisce agli affusti, e rimontano tutte agli anni 1877 e 1878; esse comprendono cannoni lunghi da 155 mm e 120 mm, cannoni corti da 155 mm e mortai da 120 mm; per scopi speciali, mortai da 270 mm e inoltre cannoni da 95 mm.

Il cannone corto da 155 mm è incavalcato su un affusto basso senza ruote, a collo di cigno. L'efficacia del mortaio da 220 non risponde alle odierne esigenze; per tal fatto si fa di nuovo assegnamento sul mortaio da 270 mm (1), di cui negli ultimi anni non si era più parlato; esso trovò impiego nelle manovre dell'anno scorso a Langres. Sembra che la costruzione dell'affusto abbia costituito un arduo problema, per conciliare resistenza e mobilità. È un affusto a fianchi d'acciaio, che scorre su un telaio rialzato posteriormente e che è a questo collegato per mezzo di un freno idraulico. Bocca da fuoco, affusto, telaio e paiuolo costituiscono ciascuno una vettura. Questo mortaio lancia una potente bomba carica con 45 kg di melinite; non ha però che una gittata massima di 5200 m.

Fra gli Stati balcanici, la Turchia dispone di obici Krupp da 10,5 cm, 12 cm e 15 cm, di vecchia costruzione, ed ha ordinato nel 1905 alla casa Krupp batterie d'assedio su 6 cannoni da 10,5 incavalcati su affusti a deformazione. La Rumenia possiede cannoni ed obici Krupp da 12 e 15 cm e mortai pesanti. La Bulgaria ha cannoni d'assedio da 120 mm L/28 mod. 91 di Schneider, e inoltre antichi cannoni Krupp da 12 e 15 cm; recentemente ha commesso, a quanto pare, cannoni Krupp da 15 cm. La Serbia ha cannoni Krupp da 15 cm e altri da 9, 10 e 12 cm di vecchia

(1) V. *Rivista*, anno 1907, vol. III, pag. 129.

costruzione, mortai da 9 *cm* da montagna e mortai da 12 *cm* ad avanzata. Il Montenegro pare abbia alcuni cannoni da 12 *cm*, obici da 21 *cm*, mortai da 9 e 12 *cm*.

La Svizzera ha per la sua artiglieria da posizione cannoni da 8,5 *cm* mod. 87, da 12 *cm* mod. 82, e mortai da 12 *cm* mod. 84; furono commessi cannoni d'assedio moderni Krupp con 600 *m* di velocità iniziale e con gittata massima di 10 *km*.

In Svezia furono eseguite esperienze con cannoni da 10,5 *cm*.

L'Inghilterra sperimentò nel 1906 un cannone da 12 *cm* scorrevole sull'affusto; i due cilindri del freno e del recuperatore sono sovrapposti al cannone, raggiungendosi così un abbassamento del centro di gravità ed un aumento di stabilità nello sparo; l'avantreno è conformato anche per il traino meccanico; sonvi inoltre alcuni mortai da 24 *cm* mod. 98 (obici da 9",35) di Skoda e si sta costruendo un mortaio pesante dello stesso tipo.

La stessa disposizione di freno e di recuperatore offre un mortaio da 21 *cm*, in esperimento, della casa Ehrhardt, che risponde all'ulteriore scopo di raggiungere grandi elevazioni (fino a 70°) e riparare colla stessa bocca da fuoco il cilindro del freno dal tiro frontale del nemico.

Negli Stati Uniti d'America fu adottato un cannone di 12 *cm* su affusto a deformazione, con scudo della grossezza di 5 *mm*.

Dati sulle artiglierie pesanti

STATI o STABILIMENTI		AUSTRIA- UNGHERIA	GERMANIA		RUSSIA	
DENOMINAZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO		Obice da 15 cm B. H. M. 99/4	Obice pesante da campagna M. 02	Mortale da 21 cm	Obice da 6"	Cannone lungo da 6"
DATI PRINCIPALI.						
Calibro	mm	149	149,7	211	149	152,4
Peso del pezzo in batteria . . .	kg	2630	2189	5450	—	3340
Peso della vettura-pezzo . . .	»	2960	2600 (2)	4290 (3) 3360	—	4050
Granata-mina	Peso, completa	33,75	40	119	—	33,5
	Carica di scoppio	7,3 ecrasite	7,75 esplosivo da granate	19 esplosivo da granate	—	7,5 melinite
	Velocità iniziale massima . .	m 270	276	308	365	427
	Gittata massima	km 5,6	6,87	8	—	8,3
	Energia alla bocca	din. 144	188	575	—	342
Sirapnel	Energia alla bocca per kg di peso del pezzo in batteria	kgm 54	85	105	—	102
	Peso	kg 36,9 (1)	—	—	—	35,15
	Numero e peso in g delle pal- lette	380 da 14,4	—	—	—	630 da 21,3
	Rendimento	% 25	—	—	—	33,2
	Gittata massima	km 5,8	—	—	—	3,8
BOCCA DA FUOCO.						
Metallo		Bronzo comp. esso	Acciaio		Acciaio	
Costruzione		Massiccia con tubo d'anima.	Con manicotti	Con manicotti	—	Con cer- chiature
Lunghezza	cal.	13,3	11	10	—	21
Sistema di rigatura		Progressiva	Progressiva		Progressiva	
Passo delle righe	cal.	da 100 a 25	—	35 a 15	—	92,3 a 25

(1) Lancia inoltre la scatola a metraglia m. 99. — (2) Senza munizione. — (3) Vettura colla bocca da :
— (7) Fornito al Portogallo — (8) Trainato da automobile. — (9) Probabilmente fornito alla Svezia.

Spagna di vari Stati e stabilimenti.

TABELLA A.

FRANCIA		INGHILTERRA	BULGARIA	STABILIMENTI PRIVATI			
Obice da 155 mm R. M. 1904	Obice da 6"	Obice da 15 cm M. 97 (5)	Schneider obice da 15 cm (7)	Ehrhardt obice da 15 cm M. 1904	Krupp		
					Obice da 15 cm M. 1902 (9)	Obice da 15 cm	
155	152,4	150	150	150	150	150	
3200	3546	2466 (6)	3335 (8)	2100	2150	2150	
2401 (4) 2400	4318	—	—	2360	2590	2540	
43	55,34	40	40	42	41	41	
13 melinite	9,5 liddite	—	—	—	—	—	
—	237	260	330	300	300	300	
6,4	47	—	8	7	8,2	8,2	
—	158	137	249	192	188	188	
—	52	55	74	91	87	87	
—	—	—	40	42	41	42	
—	—	—	—	1550 da 13	1300 da 16	—	
—	—	—	—	47	50	—	
—	—	—	—	—	—	—	
Acciaio	Acciaio	—	Acciaio				
serchiature	Con manicotto e tubo d'anima	—	—	—	—	—	
12	15,5	—	14	13	14	14	
regressiva	Costante	—	—	—	—	—	
—	15	—	—	—	—	—	

Arma colla bocca da fuoco, a 8 cavalli. — (5) Di Schneider-Canet. — (6) Avantreno con 5 colpi, 641 kg.

STATI o STABILIMENTI	AUSTRIA- UNGHERIA	GERMANIA		RUSSIA	
	Obice da 15 cm B. H. M. 99/4	Obice pesante da campagna M. 02	Mortaio da 21 cm	Obice da 6"	Cannone lungo da 6"
Specie dell'otturatore	A cuneo prismatico con accensione centrale.	A cuneo prismatico con albero di traslazione	A cuneo prismatico con accensione centrale.	A cuneo cilindro-prisma con accensione cen	
Otturazione	Anello	Bossolo	Anello	Anello	
Peso coll'otturatore	1190	1075	3000	1085	1990
AFFUSTO.					
Costruzione	A fianchi bassi	A culla con rinculo di media lunghezza (1).	A slitta con fianchi	—	A fianchi alti
Congegno di punteria in elevazione	Ad arco dentato	—	Ad arco dentato	—	A vite doppia
Spostamento laterale permesso da ciascun lato gradi	—	—	—	—	—
Settore verticale di tiro	da - 2 a + 65	da 0 a + 65	da - 6 a + 70	—	da - 6 a + 40
Freno del rinculo	Ad attrito sulle ruote	Idrraulico con recuperatore a molle.	A cunei-freni	—	Idr
Ginocchiello m	1,4	1,08	1,125	—	1,83
Carreggiata m	1,53	—	1,548	—	1,72
Peso kg	1470	—	1,820	—	1380
FORMAZIONE DELLA BATTERIA.					
Pezzi	4	4	4 + 4 carri per la bocca da fuoco	—	6
Carri per munizioni	16	8	—	—	—
Numero di colpi per pezzo	80	83 (2)	(3)	—	—

(1) Senza scudi. — (2) Di cui 40 nell'avantreno e 36 nel carro per munizioni — (3) 125 nelle colonne di scudo di 3,5 mm. — (9) Probabilmente fornito anche alla Svezia.

Segue TABELLA A.

FRANCIA		INGHILTERRA		BULGARIA		STABILIMENTI PRIVATI	
Cannone corta da 155 mm M. 1900	Obice da 155 mm R. M. 1904	Obice da 6"	Obice da 15 cm M. 97 (6)	Schneider obice da 15 cm (7)	Ehrhardt obice da 15 cm M. 1904	Krupp	
						Obice da 15 cm M. 1902 (9)	Obice da 15 cm
A vite centrale	A vite semi- automatica.	A vite centrale	—	A vite	—	—	—
de Bange	Bossolo	de Bange	—	—	—	—	—
1025	—	1463	750	1335	900	870	870
Culla con 450 mm di rinculo.	A culla con lungo rin- culo costan- te (4).	A culla con 457 mm di rinculo.	A culla con rinculo va- riabile (450 mm).	A culla con lungo rin- culo.	A culla con rinculo va- riabile (8).	A culla con rinculo va- riabile da 600 a 1100 mm	A culla con lungo rin- culo costan- te di 1200 mm (4).
Ad arco	Ad arco den- tato, linea di mira in- dipendente.	Ad arco dentato	—	Ad arco den- tato, linea di mira in- dipendente.	—	—	—
3	—	—	—	2	3	2	2
M-5 + 25	—	da - 10 a + 70	da - 5 a + 45	da - 5 a + 45	da - 5 a + 50	da 0 a + 43	da 0 a + 43
Irraulico	Irraulico con ricuperato- re pneum	Irraulico	—	Irraulico con ricuperato- re pneum.	Irraulico con ricuperatore a molle		
1,1	1,5	1,22	1,3	—	1,3	—	—
—	—	1,57	—	—	—	—	—
2025	—	2083 (5)	1050	—	—	—	—
1	2	4	—	—	—	—	—
14	6	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	32 a 36	—

8 Orecchioni indietro. — (5) Senza affustino. — (6) Di Schneider-Canet — (7) Fornito al Portogallo. — (8) Con

MISCELLANEA

Dati relativi ai cannoni

	GERMANIA	RUSSIA	AUSTRIA- UNGHERIA	FRANCIA	BULGARIA
CANNONI	Da 10 cm, M. 04	Da 42' M. 77	Da 12 cm M. 80	Lungo da 120 mm, M. 73	
PRINCIPALI					
Calibro mm	105	106,7			
Peso in batteria kg	2700	2690	3650	2650	
Struttura pezzo col caricamento »	3500?	3400	4280	3200	
Granata lunga d'acciaio (unita al cartoccio a bossolo).	Granata lunga d'acciaio L/4	Granata-mina d'acciaio L/4	Granata di ghisa carica di ecrasite	Granata lunga d'acciaio L/4,5	Granata
Peso completa kg	16	16,4	17,5	20,3	
Carica interna »	Esplosivo da granata	1,6 piroxilina	1,35 ecrasite	6 melinite	
Velocità iniziale massima m	600?	518	516	480	
Gittata massima km	11	9,6	8	7	
Energia alla bocca din	293	224	237	235	
Energia alla bocca per kg di peso del pezzo in batteria kgm	109	83	65	89	
Peso kg	179	15,6	19,8	18,8	
Numero e peso in g delle pallottole . .	680 da 11	526 da 10,6	240 da 17	214 da 17	
Rendimento %	41	53	17	19	
Gittata massima km	8,5	3,8	8	7	
Cariche: numero / peso in kg	1, 2,45	15 1,3 a 0,28	2/1,4 a 0,38	1/1,65	
Bocca DA FUOCO.					
Metallo	Acciaio		Bronzo compresso		
Costruzione	Con manicotti	Con cerchiatura	Massiccia e con tubo d'anima	Con cerchiatura	

medio di vari Stati.

TABELLA B.

ARMATA	INGHILTERRA	STATI UNITI	AUSTRIA- UNGHERIA	GERMANIA	RUSSIA		FRANCIA
		4,7 ^o M. 1904	Da 15 cm M. 80	Lungo da 15 cm	6 ^o pesante M. 77 da 190 pud	6 ^o pesante M. 95 da 200 pud	Lungo da 155 mm, M. 77
			149	149,1	152,4		155
4900 ?	3252	5520	6032	4870	5034	5700	
5423	3629	6020	3860	5580	5744	6330 su due carri	
L/3,6	—	Granata di ghisa carica di ecra- site L/2,8	Granata d'acciaio 96 L/4	Granata- mina d'acciaio L/3,25	Granata- mina d'acciaio	Granata lun- ga L/4,5 di acciaio	
27,2	27,2	33	39,5	33 5	41	43	
—	—	2,66 ecrasite	7,7 esplosivo da granate	4,3 polvere da cannone	1,57 acido picrico	12 melinite	
634	518,5	484	495	458	610	400	
13,6	6,86	8,5	10,5	9,4	16	9	
557	372	393	482	355	777	350	
102	114	71	79	73	154	61	
—	—	37	41,2	35,1	40	40,6	
990	—	380 da 24	1300 da 11	630 da 21,3	632 da 24	270 da 26	
—	—	25	34	38	43	16	
—	—	8,5	8,2	4	—	7	
1 4281	—	2 2,3 a 0,73	1/4	1/3,6	—	1/3,2	
		Bronzo compresso		Acciaio			
Con manicot- to ed invo- luero di filo d'acciaio	Con manicotto	Massiccia con tubo d'anima	Con cerchia- tura e ma- nicotto	Con cerchiatura	—	Due strati di cerchi	

STATI	GERMANIA	RUSSIA	AUSTRIA- UNGHERIA	FRANCIA	BULGARIA
DENOMINAZIONE DEI CANNONI	Da 10 cm, M. 04	Da 42 ^o M. 77	Da 12 cm M. 80	Lungo da 120 mm, M. 78	
Lunghezza col.	—	35	26	27	
Sistema di rigatura		Progressiva			
Passo della rigatura col.	—	74 a 25	∞ a 45	100 a 25	
Specie dell'otturatore	—	A cuneo cilindro- prismatico	A cuneo prismatico	A vite	
		con accensione centrale			
Otturazione	Col bossolo	Con anello		de Bange	
Peso coll'otturatore kg	1300 ?	1310	1700	1200	
AFFUSTO.					
Costruzione	A culla	Affusto alto di ferro con fianchi		Affusto alto d'acciaio con fianchi.	
Congegno di punteria	—	A vite doppia		Ad arco dentato	
Settore verticale di tiro gradi	—	— 6 a + 40	— 6 a + 30	— 17 a + 30	
Freno	Idraulico con recupera- tore a molla	Idraulico			
Ginocchiello m	—	1,8	1,9	1,8	
Carreggiata »	—	1,5	1,53	1,53	
Peso, vuoto kg	1400 ?	1380	1950	1450	
Paiuolo, peso »	Ne è privo	1640	1050	5800	
Altri proietti ed annotazioni	—	Granata ordinaria	Granata or- dinaria, sca- tola a me- traglia.	Granata ordi- naria, sбра- pnel, sca- tola a me- traglia.	
Numero dei pezzi nella batteria	6	6	6	4	

Segue TABELLA B

SVIZZERA	INGHILTERRA	STATI UNITI	AUSTRIA- UNGHERIA	GERMANIA	RUSSIA		FRANCIA	
4,7" M. 1904			Da 15 cm M. 80	Lungo da 15 cm	6" pesante M. 77 da 190 pud	6" pesante M. 95 da 200 pud	Lungo da 155 mm, M. 77	
30	36	28,6	24	30	22	35	27	
-	-	-	Progressiva					
-	-	-	α a 45	60 a 25,5	74 a 25	60 a 25	100 a 25	
-	A vite	A vite eccen- trica con scatto.	A cuneo prismatico	A cuneo cilindro prismatico			A vite	
con accensione centrale								
Col bossolo			Con anello					de Bange
2773	1981	1233	3200	3365	3112	3276	2530	
A culla			Affusto alto con fianchi di ferro.	Affusto di ferro basso, a fianchi con caval- letto so- vrapposto.	Affusto alto a fianchi, di ferro		Affusto alto- a fianchi, di acciaio.	
-	-	A vite dop- pia inversa	A vite doppia	Ad arco dentato	A vite doppia		Ad arco dentato	
- 10 a + 20	- 5 a + 22	- 3 a + 15	- 6 a + 28	- 4 a + 40	- 8 a + 40		- 12 a + 28	
-	Idraulico con due ricupe- ratori a molla	Idraulico con 6 molle ri- cuperatrici	Idraulico					
1,5	-	-	1,9	1,83	1,8	1,8	1,9	
-	-	-	1,53	1,53	1,5	1,5	1,53	
1860	-	2014	2320	2650	1758	1758	3255	
-	-	Ne è privo	1050	1960	3480		5200	
Posta- mento la- terale fino a 2° per parte	-	Scudo d'ac- ciaio di 5 mm.	Granata or- dinaria, granate d'acciaio e di ghisa in- durita.	-	Granata or- dinaria, granata perforante, granata di- rompente L/28 con 3 kg di pi- rossilina.	-	Granata per- forante, granata or- dinaria, shrapnel, scatola a metraglia.	
-	-	-	6		6	6	4	

Dati sugli obici d'assedio di var

STATI O STABILIMENTI		AUSTRIA-UNGHERIA	GERMANIA	ERNHARDT
DENOMINAZIONE DELLE BOCHE DA FUOCO		Obice da batteria da 15 cm M. 94 (1)	Obice pesante da campo, M. 02	Obice da 15 M. 1504
DATI PRINCIPALI				
Calibro	mm	149	149,7	150
Peso del pezzo in batteria	kg	2770	2030	2100
Peso della vettura pezzo col caricamento.	»	3070	2700	2350
Specie		Granata carica di ecrasite, d'acciaio M. 99, L. 3.8.	Granata d'ac- ciaio M. 04	—
Granata	Peso, pronta per lo sparo	kg 38,75	40	42
	Carica interna.	» 7,03 ecrasite	7,75 esplosivo di granata	—
	Massima velocità iniziale.	m 270	276	300
	Gittata massima.	km 6,2	6,87	7
	Energia alla bocca.	din. 144	188	192
	Energia alla bocca per kg di peso del pezzo in batteria	kgm 52	85	91
Shrapnel	Peso	kg 37	—	42
	Numero e peso in g delle palle	330 da 24	—	1539 da 11
	Rendimento	° 25	—	47
	Gittata massima.	km 5,8	—	—
Cariche, numero / peso in kg		8/da 0,71 a 0,25	6	—

(1) M 99 su affusto alto da batteria M 94.

Stati e stabilimenti

TABELLA C.

KRUPP	RUSSIA		FRANCIA	AUSTRIA- UNGHERIA	RUSSIA	EHRLHARD
Obice da 15 cm	Cannone legg. da 6" M. 77 da 120 pud	Obice da 6" da 65 pud	Cann. corto da 155 mm, M. 81	Cann. da 48 cm M. 80	Cann. legg. da 8" M. 87	Obice da 210 mm
150	152,4		155	180	203,2	210
2150	3340	2823	2200	4360	5130	44'0
2540	4050	—	3000	4860	5860	4820
—	Granata - mina d'acciaio	—	Granata lunga d'acciaio L. 4,5	Granata carica di ecrasite, d'acciaio, M. 80 L/2,8	Granata-mina d'acciaio	Granata-mina
41	33,5	41	43	58	98,2	125
—	7,5 melinite	—	12 melinite	48 ecrasite	20,5 melinite	19 acido picrico
300	458	365	280	258	—	250
5,2	8,3	6	6	5,1	—	7
58	358	278	171	196	—	509
—	107	97	77	44	—	90
41	35,1	—	40,6	64	83,6	125
da 16	630 da 21,3	—	270 da 26	482 da 35	398 da 36	3900 da 12
—	38	—	16	13	38	37
—	3,8	—	6	4,5	—	6,3
—	15/ 2,41 a 0,096	—	1,15 a 1	9/0,9 a 0,3	—	—

STATI O STABILIMENTI	AUSTRIA-UNGHERIA	GERMANIA	REINHARDT
DENOMINAZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO	Obice da batteria da 15 cm. M. 94 (1)	Obice pesante da campo, M. 02	Obice da 15 cm. M. 1904
BOCCA DA FUOCO			
Metallo.	Bronzo compresso		
Costruzione.	Massiccia	—	—
Lunghezza. calibri	13	—	13
Sistema di rigatura.			
Passo della rigatura. calibri	100 a 25	45 a 14,8	—
Specie dell'otturatore.	A cuneo prismatico, con accensione centrale.	A cuneo prismatico.	A cuneo prismatico.
Otturazione.	Con anello	Col bossolo	Col bossolo
Peso coll'otturatore. kg	1060	800	900
AFFUSTO			
Costruzione.	Alto, con fianchi d'acciaio	A culla, d'acciaio	A culla, rinculo variabile
Congegno di punteria in elevazione.			Con arco di elevazione
Settore verticale di tiro. gradi	— 2 a + 45	—	— 5 a + 5
Freno del rinculo.	Idrraulico	Idrraulico con recuperatore a molla.	Idrraulico con recuperatore a molla.
Ginocchiello. m	1,0	—	1,3
Carreggiata. »	1,53	—	—
Peso, vuoto. kg	1710	1200	—
Peso del paluolo. »	1050	Graticci di canne.	Nei
Altri proietti ed annotazioni.	Granata ordinaria M. 30, scatola a metraglia M 99 e 94.	—	Con scudo d'ac di 3,5 mm. Spostamento, reazione 3' da ciascun lato.
Numero dei pezzi della batteria.	6	6	—

(1) M. 99 su affusto alto da batteria M. 94

Segue TABELLA C.

Krupp	RUSSIA		FRANCIA	AUSTRIA- UNGHERIA	RUSSIA	EHRLHARDT
da 15 cm	Cannone legg. da 6" M. 77 da 120 pud	Obice da 6" da 65 pud	Cann. corto da 155 cm M. 81	Cann. da 18 cm M. 80	Cann. legg. da 8" M. 87	Obice da 210 mm
	Acciaio			Bronzo compr.	Acciaio	Acciaio
	Con cerchiatura	—	Con cerchiatura	Massiccia con tubo d'anima	A manicotto	—
14	21	—	15,5	12	15	—
	progressiva					
—	92 a 25	—	100 a 25	100 a 30	100 a 20	—
elastico	A cuneo cilindro prismatico		A vite	A cuneo pri- smatico	A cuneo cilin- dro prism.	A cuneo pri- smatico
	con accensione centrale					
Col bossolo	Con anello		de Bange	Con anello	Con anello	Col bossolo
870	1960	1065	1025	2030	3276	2000
lungo	Alto con fianchi, di ferro		A collo di ci- gno, rotelle eccentriche e ruote di via	Alto, con fian- chi, di ferro	Alto, con fian- chi, e pun- tello di sala	A culla con rin- culo variabile (900/650 mm)
riculo co- stante (1200 mm) (1)	Con vite doppia		Con arco dent.	Con vite doppia	Con arco dentato	
a + 43	— 6 a + 40	— 8 a + 40	— 17 a + 60	— 6 a + 35	— 8 a + 45	— 5 + 70
a molla			Iidraulico			Iidraulico con ricuperatore a molla
—	1,8		1,14	1,9	1,8	1,5
—	1,5		—	1,53	1,5	1,7
—	1380	1758	1125	2330	1877	—
	1640	—	2000 (con acces- sori 2300)	1050	1860	Solo su terreno molle
ecchioni in- ietro	Granata ordi- naria, e gra- nata dirompente	—	Granata ordi- naria e sбра- pnel	Granata ordi- naria M. 80	Granata ordi- naria e gra- nata dirom- pente	Spostamento in direzione 3° da ciascun lato
stamento in rezione 2° ciascun lato						Privo di scudi
—	6	6	4	6	4	—

Dati sui mortai d'artiglieria

STATI		AUSTRIA- UNGHERIA	RUSSIA	
DENOMINAZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO		Mortaio da 15 cm M. 80	Mortaio da campo da 6 M. 86	Mortaio da 8 M.
DATI PRINCIPALI.				
Calibro		149	152,4	211
Peso del pezzo in batteria		1190	1082	242
Peso della vettura-pezzo col caricamento		1490	2097	352
Specie.		Granata d'acciaio carica d'ecrasite M. 80 L. 2,8	Granata dirompen- te d'acciaio	Granata dirompen- te d'acciaio
Granata	Peso, pronta per lo sparo	33	27,4	9,2
	Carica interna	266 di ecrasite	7,4 di mellnite	12,3 di mellnite
	Velocità iniziale massima	205	232	—
	Gittata massima	3,5	3,4	—
	Energia alla bocca	71	75	—
	Energia alla bocca per kg. di peso della bocca da fuoco	59	69	—
Forza, viva d'urto a 4000 metri		—	—	Circa 20
Shrapnel	Peso	37	31,1	—
	Numero e peso in g delle palle	380 da 24	683 da 21,3	—
	Rendimento	25	47	—
	Gittata massima	3,2'	3,4	—
Cariche: numero / peso in kg.		8/da 0,12 a 0,375	3/0,86 a 0,21	1/7
BOCCA DA FUOCO				
Metallo		Bronzo compresso	Acciaio	
Costruzione		Massiccia	Con manicotto	
Lunghezza		8	8,4	7,5

Ivari Stati

TABELLA D.

GERMANIA		FRANCIA	RUSSIA	AUSTRIA- UNGHERIA	FRANCIA
Mortaio di bronzo da 21 cm	Mortaio da 21 cm	Mortaio da 220	Mortaio legg. da 9" M. 87	Mortaio da 24 cm M. 98	Mortaio da 270 mm
209,3	211	220	228,6	240	270
5108	5450	4400	4907	4990 (senza paiuolo)	10700
3820	Vettura colla bocca da fuoco 4330, affusto 3360	5000	3000 e 3820	Bocca da fuoco con culla 4636, sottaffusto con paiuolo 4664	4 vetture da 4000 a 4500
Granata di ac- ciaio M. 88	Granata di ac- ciaio M. 96	Granata lunga, d'acciaio L/4,5	Granata-mina di acciaio L/4,5	Granata carica di ecrasite, di ac- ciaio M. 98 L. 3	Granata lunga di acciaio L/4,5
81,3	119	113	139	133	170
È di esplosivo a granata.	19 di esplosivo da granata.	36 di melinite	28,6 di melinite	16,5 di ecrasite	45 di melinite
290	300	230	179	258	290
6,8	8	4,5	—	5,8	5,2
357	545	318	226	451	728
70	100	72	45	90	68
—	—	—	—	324	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
7,3 6	6,3,1	9/2,1 a 0,5	7/2,25	10/2 a 0,75	7/15
bronzo, con tubo l'asima	Acciaio con ni- chel	Acciaio		Acciaio con nichel	Acciaio
Massiccia	Con manicotto	Con cerchiatura	Con manicotto	Con manicotto	Con 2 strati di cerchi
10	10	9	7,7	9	9,6

STATI	RUSSIA		
	AUSTRIA- UNGHERIA	Mortaio da campo da 6" M. 86	Mortaio legg. da 8" M. 87
DENOMINAZIONE DELLE BOCCHE DA FUOCO	Mortaio da 15 cm M. 80		
Sistema di rigatura			
Passo della rigatura calibri	100 a 25	40 a 15	40 a 15
Specie dell'otturatore	A cuneo prismatico con accensione centrale	A cuneo prismatico con accensione obliqua	A cuneo prismat con accensio centrale
Otturazione			Con an
Peso coll'otturatore kg	625	459	1147
AFFUSTO			
Costruzione	A slitta di ferro con fianchi	Basso con fianchi e puntello di sala	Alto con fianchi puntello di sa
Congegno di punteria in elevazione			
Settore verticale di tiro gradi	+ 15 a + 65	- 18 a + 47	0 a + 6
Freno del rinculo	Idraulico, con an- goli sotto i 45°	—	Idraulico
Ginocchiello m	0,8	1,1	1,5
Carreggiata	1,46	1,5	1,5
Peso, vuoto kg	565	638	1695
Paluolo, peso	880	—	1310
Altri proietti e annotazioni	Granata ordinaria M. 80	—	Granata ordina e dirompente
Numero dei pezzi della batteria	4	6	3

Segue TABELLA D.

GERMANIA		FRANCIA	RUSSIA	AUSTRIA- UNGHERIA	FRANCIA
Mortaiò di calibro da 21 cm	Mortaiò da 21 cm	Mortaiò da 220 mm	Mortaiò legg. da 9" M. 87	Mortaiò da 24 cm M. 98	Mortaiò da 270 mm
Progressiva				Costante	Progressiva
5 a 15	35 a 15	89 a 25	34 a 15	30	90 a 33
A cuneo prismatico con accensione centrale		A vite con accensione centrale	A cuneo cilindro- prismatico con accens. cent.	A vite con scatto	A vite, con accen- sione centrale
		de Bange	Con anello	Col bossolo	de Bange
155	3000	2000	1770	2162	5750
A fianchi 600 ruote per il tiro	A slitta d'acciaio con ruote per il tiro	A slitta con fian- chi, e rotelle eccentriche	A perno anterio- re con telaio	D'acciaio a perno anteriore, culla, con rinculo di 320 mm	A slitta con fian- chi e rotelle ec- centriche, su te- laio
Arco dentato					
- 21 - 65	- 6 a + 70	- 8 a + 60	0 a + 65	+ 40 a + 65	- 8 a + 60
-	-	Idraulico		Idraulico, con 4 ri- cuperatori a molla	Idraulico
155	1,125	0,79	1,3	1,15	1,0
155	1,55	-	-	1,576 ; 1,816	-
200	1820	2400	3140	2828	Affusto 2800, telaio 3500
200	1900	5600	?	2050	5300
Non sostituito il Mortaiò da 21 cm	-	Granata ordina- ria	Granata ordina- ria	-	-
	6	4	4	4	4

SQUADRO DA CAMPAGNA.

A proposito di quanto pubblicammo nel fascicolo di ottobre u. s. circa un apparecchio ausiliario di puntamento ideato dal tenente francese Mignot, ci piace ricordare uno strumento, d'impiego forse ancora più facile e semplice, che fu proposto fin dal 1902 dal tenente colonnello Corradini della nostra artiglieria e che, a quanto ci consta, fu sperimentato con buon esito.

Ne togliamo la breve descrizione dal periodico il *Progresso*.

Nei rilievi di terreno si dà spesso il caso di dover tracciare un allineamento fra due punti A , B (fig. 2^a), separati da un'elevazione C che interdetta la vista dall'uno all'altro punto (1).

Occorrono allora operazioni lunghe e che non sempre riescono esatte. A questo inconveniente rimedia il piccolo strumento, di facilissimo impiego, ideato dal tenente colonnello Corradini.

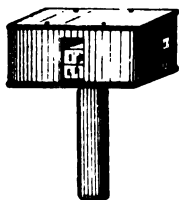


Fig. 1ª.

Esso si compone (fig. 1^a) di una scatola metallica racchiudente due prismi di vetro e munita di manubrio per poterla impugnare. Nel contorno della scatola trovansi una finestra grande, sopra un lato lungo, e una piccola, su ciascuno degli altri tre lati.

Nella finestra grande si vedono per rifrazione gli oggetti che l'operatore ha a destra ed a sinistra, e per visione diretta quelli che ha dinnanzi.

L'operatore si porta sull'ostacolo C , ed impugnato l'istrumento, traguarda per la finestra grande, ed avanza o retrocede, finchè veda per rifrazione coincidere sui due vetrini le immagini di A e B ; in quel punto fa piantare un segnale il quale si troverà esattamente sull'allineamento AB .



Fig. 2ª.

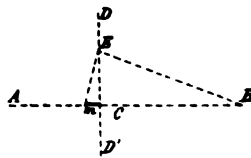


Fig. 3ª.

Se da un punto C (fig. 3^a) dell'allineamento AB si vuole tracciare un allineamento CD perpendicolare ad AB , l'operatore, portatosi in C , farà

(1) È superfluo notare che questo stesso problema occorre risolvere nel puntamento delle artiglierie.

mediante segni, piantare un segnale *D* in un punto tale per cui l'immagine di *D* vista direttamente per la finestra grande al disopra dei vetrini, coincida esattamente con le immagini *A* e *B*, viste per rifrazione attraverso i prismi.

Per misurare una distanza qualunque *CB*, l'operatore dopo aver fatto disporre a terra a partire da *C* (fig. 3^a) sull'allineamento *CB*, un'asta lunga un metro, fa piantare nel modo anzidetto un segnale *D* in modo che la *DC* sia perpendicolare alla *CB*, indi retrocedendo verso *D* e mantenendosi sempre sull'allineamento *DC*, traguarda per il prisma e si arresta quando l'immagine di *B*, vista per rifrazione, coincide con l'estremità *m* dell'asta, vista direttamente. Misurata la lunghezza *CE* e fattone il quadrato, questo darà la distanza cercata.

LA GUERRA D'ASSEDIO E LE MANOVRE DA FORTEZZA DI LANGRES, NEL 1906.

Nella *Revue militaire générale* (fascicoli di settembre, ottobre e novembre 1907) fu pubblicato su questo argomento uno studio del tenente colonnello Klein, del quale, per la sua importanza, crediamo opportuno dare un sunto.

La manovra di Langres, interessante per gli effettivi che vi parteciparono e per la natura delle operazioni da svolgersi, fu indetta collo scopo di sottoporre alla sanzione dell'esperienza le recenti istruzioni sulla guerra d'assedio. Venuta in luce l'*Istruzione generale del 4 febbraio 1899*, l'artiglieria elaborò (nel 1902) un progetto che dette luogo alla *Istruzione del 20 ottobre 1904*; mentre per il genio fu adottata l'*Istruzione dell'11 aprile 1906*, di cui lo studio risaliva alla fine del 1899. Riesciva pertanto indispensabile assoggettare alla prova di una manovra d'insieme cotești regolamenti che contenevano, secondo l'opinione di molti, tanto di nuovo da costituire una rivoluzione nell'arte ossidionale.

Per far agire l'artiglieria ed il genio in un quadro determinato, occorreva costituire un corpo d'assedio; ma considerazioni di vario genere limitavano l'effettivo delle truppe di linea che potevano entrare a comporlo. Così, oltre i parchi d'assedio d'artiglieria e del genio, presero parte alla manovra solo la 13^a divisione di fanteria, un reggimento di cavalleria, e le truppe tecniche indispensabili; per modo che il servizio fu organizzato in un solo settore. Ragioni finanziarie imposero di sopprimere o ridurre alcune fasi delle operazioni d'assedio.

Il corpo d'assedio comprendeva in sostanza due parti distinte; 1^o) le truppe del settore, incaricate di studiare talune fasi dell'attacco, in base

a un piano prestabilito; 2°) un parco d'assedio d'artiglieria, incaricato di studiare le operazioni speciali dell'arma secondo un progetto redatto pure in precedenza.

Certo, non poterono essere evitati alcuni errori; ma questi appunto dimostrano l'utilità della manovra. Se gli errori individuali hanno un'importanza secondaria, così non è di quelli che si collegano alla applicazione di prescrizioni regolamentari: lo scritto che riassumiamo ha appunto lo scopo, non di fare la critica delle operazioni svolte davanti a Langres, ma di vagliare le regole date di recente sulla guerra d'assedio.

* *

Ecco il tema della manovra: *Un esercito nemico, proveniente dal nord-ovest, si dirige verso Langres per porvi l'assedio. Il 7° corpo, che risale la valle della Marna, deve operare nel settore d'attacco stendentesi tra la Marna e Voisines, a nord-ovest della piazza, e che comprende quattro zone distinte, di cui l'ultima racchiude le opere che coprono verso ovest la piazza stessa. Il 7° corpo dispone di un parco d'assedio d'artiglieria e di un parco d'assedio del genio, che hanno per stazione ferroviaria testa di linea Foulain. A destra del 7° un altro corpo d'armata (supposto) agisce in un secondo settore d'attacco a sud di Voisines; alla sua sinistra l'investimento è assicurato sulla riva destra della Marna.*

La condotta generale delle operazioni si ispirò ai dettami della Istruzione del 4 febbraio 1899; la quale, pur ammettendo che occorrerà avanzarsi *metodicamente* e assicurarsi il terreno conquistato, esclude in massima i camminamenti, riputati troppo difficili per fatto della accresciuta potenza degli armamenti nelle piazze. Così il meccanismo degli assedi diviene semplicissimo; l'attaccante fa degli sbalzi successivi verso la piazza, ciascuno dei quali corrisponde a un attacco di viva forza seguito dalla disposizione a difesa del terreno conquistato. Talvolta (si ammette) bisognerà avanzarsi mediante la zappa e la mina, purchè però la difesa non sia più in grado di utilizzare la propria artiglieria; e questa è una strana affermazione, perchè l'assediente sarà per contro dispensato da impiegare i camminamenti quando nulla abbia a temere dall'artiglieria della difesa. I principj suesposti sono contrari allo spirito del metodo di Vauban; il quale imprese alle operazioni di assedio rapidità e sicurezza, per l'innanzi sconosciute, per ciò solo che ai molteplici assalti di viva forza sostituì un progredimento metodico.

Circa l'impiego dell'artiglieria d'assedio, l'Istruzione del 1899 non poté escogitare nessuna novità. Ridurre al silenzio le batterie della difesa, distruggere l'ostacolo, sorvegliare i punti pericolosi, concentrare i propri fuochi nel tempo e nello spazio, è sempre la regola da seguire, oggi come ai tempi di Vauban. La sola reale innovazione portata dalla ora detta Istruzione è che, se la difesa resiste fino al corpo di piazza, l'assediente

ricorrerà al bombardamento della città per affrettare la resa; ma la storia fa testimonianza che questo mezzo è lungi dal riescire sicuro. Vauban e Carnot furono di questo avviso.

Artiglieria.

Finchè un ostacolo non superabile s'erge tra il difensore e l'assediante, questo non può sperare un atto risolutivo; di qui la preponderanza dell'artiglieria negli assedi e la tendenza ad esagerare l'importanza che le danno i recenti progressi tecnologici. Copiosi esempi storici dimostrano però che questa esagerazione è assurda. L'artiglieria spiegata a Langres comprendeva il materiale più perfezionato, servito da un personale capace di trarne il maggior rendimento; eppure un sottile esame tecnico dà ragione al tenente colonnello Klein di ritenere che gli effetti non sarebbero stati tali da sorpassare quelli onde potè aversi idea finora. Metraglia e pietrisco, incendio e asfissia, distruzione di ricoveri, spianamento di muri, tutto ciò è esistito altra volta, sotto una forma od un'altra, e non bastò mai a fiaccare una energica difesa. La giustezza di tiro delle bocche da fuoco è indubbiamente aumentata per fatto degli ultimi perfezionamenti: ma il materiale odierno non è guari più resistente dell'antico al logoramento dovuto al tiro, e nulla ci assicura che, ad assedio inoltrato, i pezzi avranno ancora (quando sarebbe più che mai necessaria) la precisione iniziale.

Dei 192 pezzi spiegati davanti a Langres, 120 o 130 battevano la fronte d'attacco su 4000 m di sviluppo; ossia si avevano 3 pezzi per ogni 100 m di fronte da battere, mentre Vauban ne metteva 22. Il consumo giornaliero essendo rimasto sensibilmente lo stesso, il numero dei proiettili lanciati su 100 m di fronte sarebbe ora 7 volte minore; ma, come la profondità di terreno occupato dalla difesa è cresciuta del decuplo, così, ammettendo da parte dei proiettili moderni un effetto medio 70 volte maggiore dell'antico, l'artiglieria si trovava in faccia a Langres in condizioni equivalenti a quelle dell'artiglieria di Vauban in faccia a un fronte bastionato.

I perfezionamenti introdotti nel materiale e nei metodi di tiro rendono oggi più facile determinare gli appostamenti delle batterie, assicurare loro una certa protezione mediante il defilamento del terreno, e riportare il tiro da un bersaglio sopra un altro. Una stessa batteria può così, secondo le intenzioni del comando, agire come batteria d'attacco e come controbatteria.

Ciò permette di spiegare l'artiglieria appena fissato il punto d'attacco, senza aspettare le informazioni enumerate dalla Istruzione del 1904: « Numero approssimativo delle bocche da fuoco installate sulle diverse fronti della piazza, possibilmente loro calibro e grado di protezione ».

Dopo l'investimento, l'esercito di Langres conobbe l'esistenza dei forti che aveva di fronte, ma è certo che la difesa avrebbe posseduto (o creato) altre opere ed altre batterie. Non dissimilmente procedevano le cose nei tempi andati: l'attacco si svolgeva davanti ai bastioni di cui vedeva l'armamento; i pezzi di fiancheggiamento erano dissimulati alla vista, e nuove batterie apparivano, durante la lotta, in diversi punti della cortina.

Contro obiettivi visibili, l'armamento moderno può utilizzare tutti i vantaggi che gli danno la rapidità e la giustezza del tiro; contro obiettivi nascosti, l'artiglieria aggiusta il tiro sopra un falso scopo, e batte una zona di terreno dove sono compresi i bersagli da colpire. I procedimenti di esecuzione son nuovi, non nuovo è però il principio. Ora come in passato, solo mediante un fuoco continuo si obbliga il difensore a nascondersi, gli si impedisce di agire, si permette alla propria fanteria di avanzarsi. In oggi l'aumentata rapidità del tiro consente di diminuire il numero dei pezzi sottoposti a uno stesso comando; ma, il consumo medio giornaliero restando lo stesso, ogni impiego del tiro rapido sarà compensato da periodi di sospensione del fuoco più lunghi che per l'addietro.

L'impiego dell'artiglieria d'assedio è, secondo la nuova Istruzione, di competenza esclusiva del comandante d'artiglieria, e un comandante di settore può soltanto richiedere *in caso d'urgenza* il concorso delle batterie stabilite nel settore stesso. V'è dunque contraddizione, almeno apparente, tra l'indipendenza attribuita al comandante di settore per logorare l'avversario progredendo continuamente, e l'autonomia completa dell'artiglieria d'assedio. Secondo i principi in vigore, l'artiglieria d'assedio stabilita nel settore non agirà in collegamento colle truppe di questo. Se le operazioni d'assedio sono condotte per settore, il comandante di esso deve avere a disposizione i mezzi necessari per l'adempimento della propria missione. Alcune batterie d'assedio gli saranno necessarie in permanenza; è dunque logico che il comandante d'artiglieria del settore abbia autorità su esse, allo stesso titolo che sulle batterie pesanti di cui eventualmente dispone.

Inversamente, l'artiglieria da campagna delle truppe del settore dovrà talvolta cooperare all'azione delle batterie d'assedio. Perchè questa cooperazione sia tempestiva, occorre che essa sia richiesta con anticipazione tale che l'artiglieria da campagna possa trovarsi in sorveglianza al momento dell'apertura del fuoco. Qualunque sia il modo di collegamento adottato, è necessario che le truppe del settore e le batterie d'assedio agiscano d'accordo e non per proprio conto.

L'apertura della breccia, un tempo riservata alla decisione del comando, non era nè lunga nè difficile come talvolta si crede: era questione non di giorni, ma di ore.

Il tiro in breccia a grandi distanze, come sarebbe stato eseguito a Langres, non è senza inconvenienti. Certo, si sarebbe potuto praticare una breccia fin dall'apertura del fuoco: bastava che una granata da 220 ca—

desse in modo da procurare questo caso fortuito; ma nessuno ne avrebbe approfittato, perchè nessuno lo avrebbe saputo. Le granate successive, per contro, avrebbero potuto cadere nelle macerie, e colla loro esplosione sgombrare il fondo del fosso: così l'artiglieria è esposta a lavorare una volta a vantaggio, e una volta a svantaggio della propria fanteria. Vauban non voleva praticare la breccia a distanza, perchè essa doveva essere una strada aperta alla fanteria per l'assalto, e non perdeva mai di vista questo scopo finale. Questi principi non hanno cessato di essere veri. L'installazione delle batterie d'assedio non ha valore ed utilità, che in quanto corrisponde alle intenzioni del comando e ai movimenti della fanteria.

Per più di 10 giorni le truppe mobili condussero l'attacco contro di Langres senza l'appoggio delle batterie d'assedio; circostanza non imputabile al personale d'artiglieria, ma alle molteplici operazioni regolamentari che precedono l'apertura del fuoco. Ecco un cenno dei « servizi », definiti dalla Istruzione del 1904, che influiscono sull'entrata in azione dell'artiglieria.

SERVIZIO TOPOGRAFICO. — L'Istruzione generale prevede l'esistenza, in un esercito d'assedio, di brigate topografiche (una delle quali addetta allo stato maggiore generale) aventi per compito la determinazione delle coordinate geografiche dei pezzi e degli obiettivi.

L'Istruzione speciale del 1904 considera poi la preparazione del tiro, la compilazione dei quadri d'insieme e di tavolette di campagna; fatte, in ogni parco d'assedio, all'infuori di ogni collaborazione estranea all'artiglieria. Il quadro d'insieme d'un parco deve oltrepassare notevolmente la fronte occupata dall'artiglieria. Se l'armata d'assedio comprende più d'un parco, i loro quadri rispettivi si sovrapporranno, e sarà d'uopo raccoriarli con precisione. Inoltre la zona di terreno occupata da un parco potrà permettere delle operazioni topografiche interessanti quello contiguo.

SERVIZIO DELLE OSSERVAZIONI. — L'artiglieria d'assedio stabilisce il suo piano direttore, sul quale devono figurare gli obiettivi, s'intende, visibili. Quelli nascosti alla vista richiedono operazioni speciali, che non si possono naturalmente effettuare, se la loro esistenza non è conosciuta. L'Istruzione del 1904 dà pertanto all'artiglieria la missione di cercare e determinare gli obiettivi, e ne incarica il servizio di osservazione. Così, mentre l'Istruzione generale aveva previsto l'impiego dei palloni per l'osservazione del tiro, l'Istruzione del 1904 ne prevede l'impiego per la determinazione degli obiettivi. Bisogna forse vedere in ciò l'effetto di esperienze in cui, un'arma sola agendo per proprio conto, il comando non interviene; e questo fatto solo basterebbe a dimostrare l'utilità delle manovre d'insieme per la guerra d'assedio come per quella di campagna. Ora la determinazione degli obiettivi è essenzialmente compito del comando; giacchè esso solo può apprezzare il loro valore relativo, la convenienza di trascurarli o di batterli nella

misura in cui contrariano i suoi progetti. Al comando (per mezzo del suo stato maggiore) spetta di farsi centro delle informazioni sul nemico che devono affluire ad esso per parte di tutti, verificarle, comunicare tempestivamente a ciascuno ciò che può interessarlo.

Mentre l'artigliere chiede alle fotografie, prese dal pallone, i dati che gli permettano di collocare l'obiettivo sul suo piano colla rigorosa esattezza voluta dalla giustezza del tiro, poco importa invece al comandante di una truppa conoscere la vera posizione della batteria che l'ha cannoneggiata: egli avrebbe preferito saper prima da qual parte il nemico lavorava, per prender le proprie precauzioni. Anche l'artiglieria, per altro, ha tutto l'interesse a conoscere al più presto la posizione approssimata di qualsiasi lavoro del nemico, per esser pronta ad appoggiare un attacco su un ordine del comando. A Langres le osservazioni aerostatiche non poterono essere continue (a causa degli effetti di luce), nè facili, per la natura del suolo: meglio servirono all'uopo gli osservatori terrestri. I vantaggi di questi sono bene indicati nell'Istruzione del 1904; che però li fa utilizzare per il suo servizio particolare, mettendo così in evidenza che per essa vi è identità tra l'osservazione del tiro e la determinazione degli obiettivi.

SERVIZI DELLE COMUNICAZIONI E DEI TRASPORTI. - L'Istruzione generale considera l'utilizzazione eventuale dei telegrafisti, che fanno parte dell'armata d'assedio; ma l'Istruzione speciale, regolando il servizio delle comunicazioni dell'artiglieria, non fa cenno di questo concorso, nè tampoco del servizio telegrafico dell'esercito d'assedio. Quest'ultimo, prima della installazione dell'artiglieria, deve coprire il terreno d'attacco di una rete d'interesse generale: i punti di stazione dei palloni devono venire collegati telegraficamente coi comandi di parco, di settore, d'assedio, ed essere in comunicazione col generale di giornata (1). Non è razionale che si adottino tracciati differenti per le linee d'interesse generale e per quelle speciali. Sottomesse alle stesse condizioni di defilamento, le linee devono avere tracciato identico in tutti i tratti dove le reti si sovrappongono. Nelle linee aeree la questione del defilamento è di interesse capitale. A Langres, sul terreno della linea principale di difesa, i pali telegrafici, visibili a distanza, tracciavano un andamento che l'artiglieria da campagna percorreva spesso: essi avrebbero facilitato l'aggiustamento del tiro. Dove l'uomo a cavallo è defilato, il palo telegrafico non lo è ancora. Una intesa preliminare tra il servizio telegrafico dell'assedio e quello dell'artiglieria è dunque indispensabile.

La questione dei trasporti è di grandissimo rilievo, perchè da essa dipende il munizionamento. Giusta le indicazioni contenute nella Istruzione del 1904, si può valutare il consumo medio giornaliero di munizioni per pezzo a 4000 kg, ossia 800 t per il parco d'assedio. Adottando come dato

(1) È quello già detto « di trincea ».

di trasporto giornaliero 1000 t, il numero totale delle vetture necessarie per il rifornimento dell'artiglieria (dalla stazione di Foulain alle batterie) sarebbe asceso a 2500. Dei carri automobili però avrebbero trasportato ciascuno 2 tonnellate di munizioni; e delle vetture analoghe, utilizzando le strade esistenti, avrebbero permesso di rifornire senza difficoltà i depositi di munizioni costituiti a qualche centinaio di metri dalle batterie. Al postutto, l'esecuzione di trasporti per via ordinaria non è considerata, nell'Istruzione del 1904, che in un allegato.

Pare che si tenda sempre più a riguardarla come una eventualità improbabile, e tutto il servizio dei trasporti riposa, in massima, sopra la ferrovia da 0,60 m.

L'Istruzione testè nominata ha rivelato l'esistenza nell'artiglieria di *unità di ferrovieri*. Ogni parco d'assedio ha un ufficiale superiore *comandante delle truppe di ferrovia*. Queste truppe, non considerate dalla legge sull'ordinamento, dimostrarono a Langres di avere ricevuto una istruzione tecnica delle più complete, e di essere perfettamente in grado di sostituire i veri ferrovieri. Però, sviluppando eccessivamente questi servizi speciali e trascurando la cooperazione dei servizi corrispondenti costituiti nell'esercito d'assedio, l'Istruzione del 1904 espone a perder di vista la missione essenziale dell'artiglieria d'assedio.

Fanteria.

Per quanto riflette l'impiego di quest'arma nella guerra d'assedio, la Istruzione generale del 1899 ha soppresso quasi tutte le prescrizioni anteriori. Il generale di trincea è stato mantenuto sotto il nome di generale di giornata, e il maggiore di trincea sotto quello di maggiore degli approcci; ma senza tener conto di alcune particolarità importanti. La missione del generale di trincea, già difficile quando non si trattava che di guardare il terreno conquistato e di respingere l'avversario, diviene più complessa per il generale di giornata che ha l'incarico di dirigere il combattimento per inoltrarsi verso la piazza. È il generale (od ufficiale superiore) di giornata che, iniziando un attacco, ha la facoltà di impegnare un'azione implicante la responsabilità del comandante dell'assedio. Al maggiore degli approcci, poi, occorrono due cose di cui non si parla più; uno *stato* del servizio comandato e dei lavori da eseguire, e (per mantenere l'ordine) una guardia di polizia morale e sanitaria a disposizione. L'Istruzione del 1899 gli attribuisce inoltre l'incarico del rifornimento delle munizioni, che più logicamente spetterebbe al comandante dell'artiglieria del settore. La guardia degli approcci, che ha preso il posto della guardia di trincea, comprendeva a Langres 2 battaglioni verso il sud, 6 compagnie verso il nord; e l'insieme era comandato da un generale di brigata o colonnello, stanziato a Beauchemin. Sono manifeste le difficoltà

di un simile comando, esercitato senza intermediari su una fronte di 10 km. Ammettendo che delle 14 compagnie, 7 formassero le gran guardie, ognuna doveva coprire una fronte di 1500 m, ciò che corrisponde a un intervallo di 100-150 m tra le sentinelle. Verso Beauchemin erano installati dei pezzi da campagna per rinforzare l'azione della fanteria. Pare che si cercasse di compensare l'esiguità dei piccoli posti coll'aggregare ad essi delle metragliatrici; e corse voce che una di queste fosse preda di una sorpresa avversaria.

L'Istruzione del 1899 non parla di sortite: per contro prescrive che le frazioni avanzate della guardia degli approcci, debitamente protette, tengano il contatto colla fanteria nemica, ed impegnino il combattimento in condizioni favorevoli all'avanzata. Ma un movimento per sorpresa, eseguito con prudenza, avrà spesso maggior probabilità di buon esito che quelli preparati col fuoco. In ogni sbalzo successivo la fanteria deve conquistare una posizione d'approccio. L'operazione condotta il 31 agosto a Langres per occupare la seconda di tali posizioni permise di apprezzare il nuovo metodo. Il comando del settore pronunziò due attacchi distinti, uno al nord, l'altro al sud. Il pallone della piazza denunciò la posizione della fanteria avversaria, e l'artiglieria della difesa prese a battere il terreno corrispondente. Battuta di fronte e di schiancio, quella truppa era esposta ad un contrattacco: essa non aveva ormai per sostegno che delle buche da tiratori situate su un altipiano, e delle batterie a 4000 m: in avanti nulla le permetteva di stabilirsi fortemente sul terreno. L'operazione dell'assalto non fu eseguita; ma ora, come ai tempi di Vauban, l'assalto non si svolgerà in buone condizioni, che se preparato tanto dalla gravina, quanto dal cannone.

Cavalleria.

L'Istruzione del 1899 assegna alla cavalleria, in unione alle avanguardie, la missione di interrompere le comunicazioni della piazza coll'esterno, e di disturbare i preparativi della difesa, mentre, sotto la protezione di essa e delle avanguardie, l'esercito d'assedio procede all'investimento. Terminato questo, non si fa più menzione della cavalleria; con che sembra doversi intendere che l'esercito d'assedio darà una serie di battaglie « campali » privandosi del concorso dell'arma più adatta alla sorpresa e all'inseguimento. Tale non era il sentimento di Vauban. Sia nel resistere alle sortite, sia nel conquistare le posizioni di approccio, egli riteneva utilissima l'azione della cavalleria. Quando poi le frazioni avanzate della guardia degli approcci e le gran guardie sono a contatto col nemico, il suo intervento potrà essere necessario per proteggere contro le incursioni di questi certi elementi vitali dell'esercito d'assedio. Vauban faceva un largo impiego della cavalleria nella guardia delle trincee, ma non ometteva di

utilizzare le frazioni disponibili in lavori e servizi diversi. L'ordinanza del 1832 prevedeva pure l'impiego della cavalleria appiedata in più circostanze. Nessuna analoga disposizione è stata sancita; ma i principi precedenti devono, per ragioni manifeste, essere mantenuti.

Genio.

I lavori del genio si prefiggono di rendere possibile l'avanzata in vista dell'attacco finale, e di ridurre al minimo gli effettivi necessari alla guardia del terreno conquistato. L'Istruzione del 1899 serba un silenzio quasi assoluto sui lavori offensivi; quella speciale del 1906 non ne parla che per l'attacco da vicino. Ambedue, per contro, si diffondono sui lavori difensivi; dal che consegue una tendenza a disconoscere il vero carattere del compito del genio negli assedi. Il personale di quest'arma doveva agire a Langres, come in caso vero, in armonia intima colle altre armi; e questa non si ottiene se essa non fu preparata da una conveniente istruzione giornaliera. I progressi dell'industria danno oggi all'ingegnere militare dei mezzi d'azione più maneggevoli e più potenti di quelli di una volta; ma è da supporre che gli assegni di cui il genio disponeva per la manovra di Langres fossero dei più modesti, giacchè esso non poté nè acquistare materiali analoghi a quelli che fornirebbe la requisizione, nè utilizzare largamente i mezzi locali. Esso disimpegnò dunque una parte mal definita, per fatto dell'Istruzione generale, con un personale impreparato ad agire in unione alle altre armi, e con un materiale impari alle esigenze della situazione.

L'Istruzione generale ammette che l'investimento abbia luogo senza riparti del genio, ma sembra indispensabile che questi siano aggiunti alle truppe di campagna, segnatamente nei combattimenti offensivi di quel periodo. Anche i trinceramenti sul terreno conquistato, più solidi di quelli da campagna, esigeranno l'opera di zappatori del genio; come pure i lavori di riattamento delle vie di comunicazione richiederanno una direzione e una esecuzione più sviluppata di quanto possono dare le truppe di linea. La compagnia del genio addetta alla 13^a divisione bastò bensì all'uopo durante le giornate del 21 e 23 agosto (1); ma bisogna notare che nessuna difficoltà si oppose alla marcia in avanti, e nessuna opera d'arte fu supposta fuori servizio. La divisione appoggiava la sua sinistra alla Marna: lo stabilire una comunicazione tra le due rive di questa avrebbe costituito una operazione tecnica interessante, relativa all'investimento.

(1) Il 21 la divisione conquistò Faverolles e il Bois Martroi, rigettando la difesa mobile verso sud, e si stabilì sulla linea d'investimento; il 23 fu conquistato Marolles coll'appoggio di 2 batterie da 155 a tiro rapido.

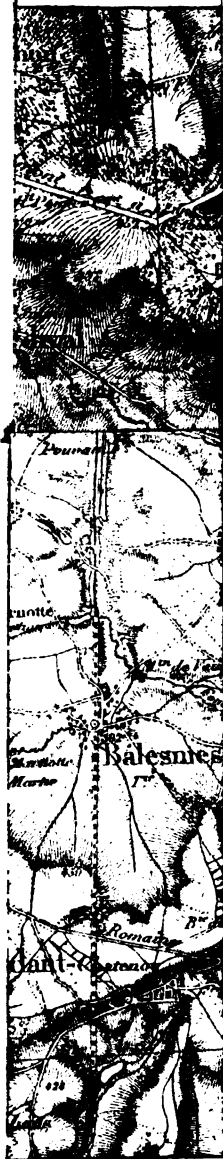
Nei lavori difensivi l'opera del genio può essere rivolta sia a facilitare il compito delle altre armi, sia ad eseguire lavori speciali. Il terreno dell'altipiano di Langres obbligava a lavorare sulla roccia ed a formare il parapetto con pietre; e ciò avrebbe potuto dar luogo a un largo impiego dei mezzi del genio. L'organizzazione, eseguita da quest'arma il 25 agosto, della linea di copertura dell'artiglieria, consistè quasi esclusivamente nella costruzione di trincee-riparo; lavoro non diverso da quello che può eseguire la fanteria. La creazione di ostacoli, sì davanti ai punti d'appoggio che negli intervalli, poteva riescire interessante ed ottenersi con facilità mediante il filo di ferro.

Salvo a sopprimere ogni offensiva, bisognerà bene che la fanteria, a malgrado dei progressi dell'armamento delle piazze, seguiti a portarsi innanzi con lavori di camminamento, sebbene con procedimenti diversi. Basterà adattare il metodo alla situazione e al terreno. Tutti gli svariati lavori di Vauban potevano e dovevano trovare applicazione sul terreno d'attacco di Langres. Lontano dalla piazza, il fuoco non è temibile che da chi è veduto: bastava dunque difendersi, mediante un rilevato, contro i punti realmente pericolosi. Tali la torre di Langres, qualche altro osservatorio terrestre, e il pallone. Avvicinandosi all'obiettivo, il tiro della piazza, più diretto ed efficace, richiedeva ripari più importanti, ed eseguiti di più in più rapidamente.

SERVIZI SPECIALI. — Un corpo d'assedio comprende, come *truppe tecniche speciali*, ferrovieri, telegrafisti, aerostieri. L'Istruzione speciale del 1906 considera i ferrovieri come personale di 2^a linea, e ne ammette la presenza sul terreno d'attacco solo come *ausiliari* dell'artiglieria. Ciò è un errore: in guerra il ferroviere dovrà riprendere il posto che gli compete all'innanzi. L'impiego dei telegrafisti è invece largamente previsto nella zona degli attacchi, ma con una dannosa molteplicità di reti particolari. Il servizio degli aerostieri si svolge normalmente a 6000 m dalle batterie della piazza, e ciò sta bene, per ragioni ovvie, quando il pallone è un osservatorio fisso; ma quando, per la natura dei suoi compiti, esso compie ascensioni di brevissima durata, diviene un osservatorio a eclisse e deve avvicinarsi all'avversario.

SERVIZIO DEL MATERIALE. — È assicurato dal parco d'assedio del genio; il quale ha per oggetto, secondo l'Istruzione generale, di *fornire* le truppe di attrezzi e materiali. Era questo un errore di principio, che l'Istruzione del 1906 ha corretto; perchè il materiale del genio non si consuma per fatto del suo impiego, ed il rifornimento non è che un particolare accessorio ed eccezionale. Il rifornimento ha luogo soltanto per gli esplosivi, e questi dovrebbero essere distribuiti esclusivamente dall'artiglieria. La dotazione del parco d'assedio del genio deve variare colla

DI LANGRES,



natura del terreno e dell'ostacolo da superare nell'assalto: bisogna ch'esso sia un organo ricevitore e produttore, che chieda all'industria, raccolga e (occorrendo) trasformi tutto ciò che necessita per l'attacco.

Conclusione.

Le manovre di Langres dimostrarono che se l'artiglieria a piedi, creata specialmente per la guerra da fortezza, esagera il culto del tecnicismo, le altre armi sono, alla lor volta, troppo attaccate ai metodi della guerra di campagna. Così, nelle operazioni d'assedio, il legame delle varie armi non è assicurato quanto sarebbe desiderabile. Nella guerra d'assedio, infatti, una *nuova arma*, che è l'artiglieria da fortezza, viene a rompere quella connessione intima che passa tra le tre armi, le quali si trovano sempre a fianco l'una dell'altra, sia sui campi di manovra, sia su quelli di battaglia. È indispensabile che tale connessione venga ristabilita. Non si possono fare tutti gli anni manovre d'assedio; ma lo scopo verrà raggiunto quando in tutte le suddivisioni di arma l'istruzione sarà impartita, non in vista dei risultati di poligono, ma in riguardo dello scopo finale « la guerra », di cui regola suprema è lo sforzo in comune.

I.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Corsi di istruzione per ufficiali di fanteria e cavalleria nei battaglioni pionieri. — Pel passato la disposizione di comandare ufficiali a prestar servizio per un dato tempo nei battaglioni dei pionieri era limitata alla fanteria dell'esercito comune, la quale a sua volta riceveva ufficiali dei pionieri. Ora la *Revue militaire des armées étrangères* del dicembre informa che, a cominciare dal 1907, tale disposizione venne estesa alla fanteria delle due Landwehr, come pure alla cavalleria (tanto delle Landwehr, che dell'esercito comune).

Per gli ufficiali di fanteria, la durata della permanenza nei corpi dei pionieri continuerà ad essere di un anno (dal 1° ottobre al 30 settembre). Nel 1907-908 vi sono comandati 43 ufficiali: 28 dell'esercito comune, 9 della Landwehr austriaca (dei quali 3 appartenenti ai reggimenti alpini) e 6 della Landwehr ungherese.

Il numero degli ufficiali dei pionieri comandati nei corpi di fanteria si riduce in quest'anno a 3, addetti ciascuno ad un reggimento alpino.

Per gli ufficiali subalterni di cavalleria la durata del corso nei battaglioni pionieri non è che di 7 mesi (dal 15 marzo al 15 settembre). Il loro numero pel 1908 è di 30 ufficiali dell'esercito comune, 1 della Landwehr austriaca e 10 degli ussari Honveda. Occorre aggiungere 18 sottufficiali (12 dell'esercito comune e 6 degli Honveda).

Inversamente 4 ufficiali dei pionieri sono comandati nei reggimenti di cavalleria (3 nell'esercito comune, ed uno negli Honveda). Il loro servizio durerà 4 mesi e mezzo (dal 1° novembre al 15 marzo).

Aumento dei reparti di metragliatrici. — A complemento di quanto fu già riferito circa l'ordinamento dei reparti di metragliatrici nell'esercito austro-ungarico (1), rileviamo dai *Neue Militärische Blätter* del 2 dicembre

(1) V. *Rivista* di settembre, pag. 342

che l'amministrazione della guerra ha deciso una più larga assegnazione di tali reparti alle truppe di confine, cosicchè, mentre sinora ciascuno dei tre reggimenti di copertura della frontiera possedeva un solo reparto di metragliatrici da montagna, ne saranno assegnati altri undici, uno cioè ad ognuno dei tre battaglioni del 2° reggimento di tiratori nazionali e del 4° reggimento di fanteria della *Landwehr*, ed ai cinque del 1° reggimento di tiratori nazionali.

Ogni reparto conta: 1 capitano comandante, 2 ufficiali subalterni, 1 sergente maggiore, 1 sottufficiale di contabilità, 2 sergenti di sezione, 4 capipezzo (sottufficiali), 4 caporali, 4 appuntati, 16 serventi, 8 conducenti, 1 trombettiere e 3 attendenti di ufficiali: in totale 3 ufficiali e 44 uomini di truppa, con 3 cavalli per ufficiali, 8 quadrupedi da soma e 4 metragliatrici (sistema Schwarzlose). I reparti sverneranno nelle residenze dei comandi di battaglione (Schlanders, Bolzano, Riva, Trento, Pergine, Cavalese, Cortina d'Ampezzo, Innichen, Hermagor e Klagenfurt) e d'estate seguiranno le compagnie. Inoltre, conformemente all'uso adottato pei cavalli da sella della cavalleria, i quadrupedi da soma necessari in caso di guerra, tanto per i detti reparti, quanto per il bagaglio dei reggimenti di copertura, saranno dati in uso privato a possidenti di terre, ecc. Per la difesa della frontiera sud-ovest gli 11 reparti di metragliatrici formano un valido rafforzamento.

Per quanto riflette l'intero esercito, i 15 quadri ora esistenti di reparti di metragliatrici saranno portati a 39, cosicchè ognuna delle 12 brigate da montagna e delle 27 divisioni di fanteria (escluso il 14° corpo) sarà provvista di un reparto di metragliatrici. Presso la *Landwehr* ungherese (*Honved*) non sono finora previste nuove formazioni di tali reparti, a causa della insufficienza del suo contingente.

Il numero di 50 reparti (39 dell'esercito di prima linea, 11 della *Landwehr*), di per se stesso ragguardevole, è però ritenuto proporzionalmente scarso giacchè la Bulgaria, ad esempio, intende assegnarne uno per ognuno dei suoi 36 reggimenti di fanteria. Le sfere competenti austriache riguardano il predetto numero di 50 unità come un terzo appena del necessario e un sesto del desiderabile.

Artiglieria pesante da campagna. — La *Revue militaire des armées étrangères* di novembre informa che in Austria-Ungheria esistono 5 « quadri per divisioni mobili di obici d'assedio ».

Questi quadri sono aggregati al 1° reggimento d'artiglieria da fortezza (Vienna), al 2° (Cracovia), al 3° (Przemysl) ed al 6° (Comorn), in ragione di uno per reggimento, salvo che al 3° ove ne sono due.

Ogni quadro comprende in pace:

5 ufficiali;

6 sottufficiali;

53 uomini di truppa;

23 cavalli (5 da sella e 18 da tiro) (1).

All'atto della mobilitazione questi quadri costituiscono le divisioni di obici, composte di più batterie e di un parco mobile di munizioni.

La loro trasformazione in divisioni dovrebbe effettuarsi fin dal tempo di pace, ma il contingente necessario di reclute non può venire sotto le armi prima del 1908, nè l'aumento potrà ottenersi senza nuove concessioni nazionali fatte all'Ungheria. Si è pensato quindi di valersi, per la loro costituzione, degli uomini e dei cavalli della fanteria e della cavalleria.

In guerra la forza approssimata di ciascuna divisione può calcolarsi di 1100 uomini, 800 cavalli, 12 bocche da fuoco e circa 160 vetture. Una colonna siffatta raggiunge la lunghezza di 2 km circa, e si muove con una velocità di marcia non molto diversa dai 4 km all'ora.

Per la marcia e pel combattimento la divisione si suddivide in 4 gruppi, e cioè:

batterie di combattimento;

gruppo di 2 scaglioni delle vetture per munizioni delle batterie;

parco di munizioni;

drappelli treno.

Le munizioni (2400 colpi) vengono così ripartite:

1, colle batterie di combattimento	480 colpi
1, coi 2 scaglioni vetture munizioni	480 »
3, col parco munizioni	1440 »

DANIMARCA.

Volontari motociclisti. — La *France militaire* del 16 dicembre riporta dal *Vorst Forwar* che in Danimarca si sta organizzando un corpo di motociclisti volontari, per parte del sig. Westenholz.

Questo benemerito del paese ha divisato di mettere a disposizione del nuovo corpo 3 automobili, 80 motociclette, 80 *Rekylgewehr* (fucili automatici) con 3000 cartucce per fucile, tutto a sue spese.

Ogni motociclista porterà seco un fucile automatico ed una prima dotazione di 800 cartucce; il resto del munizionamento viene trasportato negli automobili.

(1) *Veltz's Armes-Almanach*, 1907.

Il corpo sarà organizzato militarmente da un capitano del genio e da un tenente.

Le istruzioni militari saranno impartite da un comandante di compagnia e da quattro o cinque ufficiali dell'esercito attivo. A tal fine il campo di tiro e la piazza d'armi di Copenhagen saranno messi a disposizione del nuovo corpo di volontari, il quale a sua volta si impegna di prestare in ciascun anno 14 giorni di servizio, al tempo delle manovre.

FRANCIA.

Provvista di metragliatrici Hotchkiss — Secondo il *Gaulois* n. 11004, le truppe della frontiera orientale saranno nella prossima primavera provviste di metragliatrici Hotchkiss.

Al campo di Châlons si trovano già alcuni reparti di 3 battaglioni di cacciatori per essere istruiti nell'uso delle suddette armi.

Si tratta, a quanto pare, del nuovo modello della metragliatrice Hotchkiss perfezionato, che, come riferisce la *France militaire* nel n. 7194, fu sperimentato poco tempo fa a Versailles con ottimo risultato. Questa metragliatrice può sparare 650 colpi al minuto, senza che la canna si riscaldi oltre i 65°: anzi la temperatura si mantiene ordinariamente al di sotto dei 45°.

Nella fabbrica nazionale di S. Étienne si stanno costruendo 500 di queste nuove armi, destinate in gran parte alle truppe nel Marocco, ed altre 800 ne verrebbero commesse fra breve allo stesso stabilimento, per essere distribuite ai reggimenti di fanteria e cavalleria.

Granate Illuminanti. — Molti giornali francesi ed esteri riportano la notizia che a Lorient furono recentemente eseguite, per conto della marina militare, delle esperienze di tiro con un nuovo tipo di granata. Questa, appena tocca un ostacolo, scoppia emettendo una luce assai intensa, che permette di vedere chiaramente il punto di caduta del proietto, anche di notte.

Le granate sperimentate avrebbero il calibro di 65 mm.

Esposizione internazionale delle applicazioni dell'elettricità a Marsiglia. — Per il 1908 è stata organizzata a Marsiglia un'esposizione internazionale delle applicazioni dell'elettricità, la quale sarà tenuta nel parco del *Rond-Point du Prado*.

L'esposizione sarà aperta il 19 aprile (giorno di Pasqua) e verrà chiusa il 31 ottobre 1908. Essa comprenderà i seguenti principali gruppi, ciascuno dei quali sarà diviso in un certo numero di classi:

1° trasporto e distribuzione dell'energia elettrica ;

1° bis materiale per la produzione dell'energia elettrica : turbine, caldaie, motori a vapore ed a gas, ecc. (tali macchine però non saranno in azione). Esposizioni delle società di trasporto e di distribuzione della energia elettrica ;

2° applicazioni della forza elettrica all'industria in generale ;

3° applicazioni dell'energia elettrica all'industria domestica ;

4° applicazione agli usi domestici ;

5° illuminazione pubblica ed illuminazione privata ;

6° riscaldamento e ventilazione ;

7° applicazioni agli apparecchi di sollevamento e di manutenzione ;

8° applicazioni alle miniere ed alle cave ;

9° applicazioni alla trazione ;

10° applicazioni all'agricoltura ;

11° applicazioni all'arte militare ed al genio marittimo ;

12° elettrochimica, elettrometallurgia, ed industrie affini ;

13° telegrafia e telefonia ;

14° elettricità medica ;

15° strumenti di misura e di controllo ;

16° materie prime e prodotti utilizzati dall'industria elettrica ;

17° insegnamento dell'elettricità.

L'esposizione disporrà della quantità d'energia necessaria pel funzionamento degli apparecchi esposti.

GERMANIA.

Le manovre di fortezza a Posen. — Dal 14 al 21 settembre 1907 hanno avuto luogo, in presenza dell'Imperatore, le manovre di attacco e difesa di Posen, le quali, a quanto narrano i giornali militari sembra siano le più grandi manovre di questo genere fatte finora in Germania (1).

Il partito attaccante, forte di oltre 28 000 uomini, procedette con metodo a tutte le fasi di un attacco preparato: combattimento di artiglieria, marcia della fanteria in avanti, ed assalto decisivo.

(1) Veggasi: *Militär-Zeitung*, 5 ottobre 1907; *Allgemeine Schweizerische Militärzeitung* del 5 ottobre 1907; *Revue militaire Suisse* del dicembre 1907.

Dapprincipio, oltre all'impiego dei cannoni leggeri dell'artiglieria campale, cannoni da 7,7 scorrevoli sull'affusto, ed agli obici da 10,5 cm, si ebbe occasione di adoperare i pezzi pesanti dell'artiglieria campale, ossia i cannoni da 10,5 e gli obici da 15.

Queste armi servirono a respingere i difensori, dalle loro linee avanzate, fin sulla linea di difesa principale. Entrarono poscia in azione i cannoni a tiro teso dell'artiglieria a piedi (cannoni lunghi da 15 e 12 cm) i quali presero di mira i punti di concentrazione dei difensori. Nel combattimento d'artiglieria propriamente detto furono specialmente impiegati i pesanti mortai da 21 cm, ed altre bocche da fuoco a tiro curvo.

Furono eseguite tutte le trincee d'approccio, e l'assalto venne intrapreso dall'ultima posizione di combattimento della fanteria.

Si diede pure un grande sviluppo all'impianto di ostacoli di ogni specie ed ai lavori per distruggerli. Anche le truppe delle comunicazioni svilupparono una grande attività: esse dovettero impiantare una linea ferroviaria da campagna di 47 km, costruire ponti per via ordinaria sopra due corsi d'acqua (uno dei quali era la Warthe), ed un ponte per ferrovia.

I convogli di automobili furono molto usati durante queste manovre: se ne impiegarono di due specie, formanti colonne pesanti e colonne leggere, come si è già accennato nella notizia data nel precedente fascicolo (pag. 283).

Carabina per l'artiglieria da campagna. — Alcune batterie del 3° reggimento d'artiglieria da campagna della guardia hanno ricevuto la carabina a titolo d'esperimento. I serventi, seduti sui cofani, tengono l'arma fra le gambe: le carabine dei tre conducenti di ogni pezzo sono agganciate, una posteriormente all'avantreno, le altre due sui lati di esso.

Ufficiali comandati nelle fabbriche d'armi. — Leggiamo nella *Revue militaire des armées étrangères* del dicembre che gli ufficiali comandati nelle fabbriche di armi prussiane, per seguirvi i corsi tecnici sulle armi, sui telemetri e sulle biciclette, si ripartiscono in quest'inverno nel seguente modo.

Fabbrica d'armi di Spandau. — 1° corso (dal 4 al 23 novembre) 21 tenenti, e cioè: 18 di fanteria, 1 dei pionieri, 2 delle truppe di comunicazione;

2° corso (dal 25 novembre al 14 dicembre) 22 tenenti, e cioè: 19 di fanteria, 3 dei pionieri;

3° corso (dal 6 al 25 gennaio) 5 tenenti, e cioè: 3 di cavalleria, 2 d'artiglieria a piedi;

4° corso (dal 3 al 15 febbraio) 7 tenenti d'artiglieria da campagna.

Fabbrica d'armi di Erfurt. — 1° corso (dal 4 al 23 novembre) 22 tenenti di fanteria;

2° corso (dal 25 novembre al 14 dicembre) 22 tenenti, e cioè: 20 di fanteria e 2 dei pionieri;

3° corso (dal 5 al 25 gennaio) 8 tenenti, e cioè: 3 di cavalleria e 5 d'artiglieria a piedi;

4° corso (dal 5 al 15 febbraio) 14 tenenti d'artiglieria da campagna.

Fabbrica d'armi di Danzica. — Corso unico (dal 14 al 23 novembre) 19 tenenti, e cioè: 14 di fanteria, 1 dei pionieri e 4 dell'artiglieria a piedi.

Le tre fabbriche d'armi prussiane riceveranno perciò 140 ufficiali delle varie armi. Nello stesso periodo di tempo la fabbrica d'armi bavarese di Amberg riceverà 44 ufficiali delle varie armi, ripartiti in 4 corsi della durata di circa 25 giorni.

Ufficiali comandati all'accademia tecnica militare. — Il numero degli ufficiali comandati a frequentare i corsi dell'Accademia tecnica militare, a cominciare dal 1° ottobre testè decorso, è di 159.

Di tal numero: 42 tenenti d'artiglieria a piedi frequentano il corso inferiore della loro specialità; 50 tenenti in primo e tenenti di artiglieria e fanteria seguono la sezione d'armamento; 42 ufficiali zappatori sono assegnati al corso omonimo; 20 tenenti in primo e tenenti delle varie armi frequentano il corso delle comunicazioni; infine 5 tenenti in primo del corpo degli ingegneri sono comandati al 2° corso dello stesso reparto.

Con questi ufficiali compiono i loro studi anche 3 argentini, 3 cinesi e un principe del Siam.

Compagnia di metragliatrici di fanteria. — A complemento delle notizie già date da questa *Rivista* (1), riportiamo dalla *Revue militaire des armées étrangères* di novembre che le nuove compagnie di metragliatrici assegnate alla fanteria avranno ciascuna 6 metragliatrici aggruppate in 3 plotoni, e 3 cassoni. Il loro effettivo sarà di 4 ufficiali montati (un tenente anziano comandante di compagnia e 3 tenenti in secondo comandanti di plotone), 9 sottufficiali e 74 uomini di truppa.

Sembra che tutto questo personale abbia già avuto durante l'anno 1907 una speciale istruzione, in diversi campi, valendosi dei distaccamenti di metragliatrici già esistenti.

(1) V. anno 1907, vol. IV, pag. 130.

Servizio di colombi viaggiatori nella marina — La *Rivista marittima* del dicembre riferisce che la marina germanica, come l'austriaca e l'inglese, ha conservato in servizio il mezzo di segnalazione e di comunicazione dei colombi viaggiatori.

Ogni anno in Germania si fa una gara di colombi viaggiatori, organizzata dalla marina militare, con premi in danaro ed oggetti offerti dal Ministero della marina. Alla gara di quest'anno presero parte 1500 piccioni, divisi in 300 gruppi di 5 ciascuno. La partenza avvenne da Hornsriiff, secca sulla costa occidentale della Danimarca, alla distanza di circa 400 km dal punto di arrivo. Furono distribuite: 1 medaglia d'oro, 26 medaglie d'argento e 34 medaglie di bronzo.

A queste gare possono prendere parte soltanto allevatori di colombi viaggiatori e proprietari di colombaie di nazionalità tedesca, i quali siano iscritti nelle liste di coloro che, contro retribuzione annua, s'impegnano di mettere i loro colombi viaggiatori a disposizione della marina in tempo di guerra.

PORTOGALLO.

Fucili per l'esercito portoghese. — Leggiamo nel fascicolo 10° della *Kriegstechnische Zeitschrift* che sono già stati consegnati alla commissione portoghese a Berlino tutti i fucili Mauser Vergueiro, destinati all'armamento dell'esercito portoghese. Oltre l'otturatore modificato, che porta il nome del suo inventore, capitano portoghese Vergueiro, è da notarsi come novità un tappo speciale, di invenzione portoghese. Hanno già ricevuto la nuova arma la fanteria ed i cacciatori della 1ª divisione, e si procede ora a distribuirla alle altre cinque divisioni, con che potrà tosto iniziarsi l'istruzione per l'uso del nuovo fucile. Le munizioni saranno fabbricate con grande sollecitudine nella fabbrica di polveri e munizioni di Chellas, presso Lisbona, cosicchè l'esercito portoghese sarà in breve tempo provvisto di sufficiente munizionamento. Inoltre anche la nuova fabbrica di munizioni d'artiglieria in Braço de Patra, presso Lisbona, entrerà probabilmente in attività nell'anno 1908; aggiungasi che la fabbricazione seguirà col sistema della casa Ehrhardt.

RUMENIA.

Riordinamento dell'artiglieria da campagna. — La *Revue militaire générale* del dicembre informa che il Parlamento rumeno ha accordato un nuovo assegno di 4 milioni pel riordinamento dell'esercito, assegno del quale trarrà

anche profitto l'artiglieria da campagna per rendere definitiva la sua completa riorganizzazione.

Ai 306 pezzi commessi a Krupp nel 1904 si aggiungeranno 64 pezzi a tiro rapido, richiesti dal generale Manu. Essi saranno divisi in 73 batterie montate complete, 14 ridotte e 3 a cavallo. Queste 90 unità saranno ripartite in 13 reggimenti (uno di nuova formazione), 4 dei quali assegnati ai 4 corpi d'armata e 9 alle 9 divisioni territoriali. Le batterie a cavallo fan parte dei reggimenti 1°, 3°, 4°; il 2° ha una batteria da montagna. Le 5 batterie pesanti sono assegnate ai reggimenti 1°, 2°, 3° e 4°.

RUSSIA.

Concorso pel progetto di un forte di sbarramento tipo. — Il periodico *Kriegstechnische Zeitschrift* nel suo 10° fascicolo, anno 1907, informa che dei quattro concorsi a premio banditi pel detto anno nel corpo degli ingegneri militari russi, il primo richiedeva un progetto di forte di sbarramento rispondente ai seguenti requisiti.

L'armamento, astrazion fatta dalle bocche da fuoco per fiancheggiamento del fosso, deve comprendere 12 cannoni da 57 mm per la difesa vicina, e 6 cannoni da fortezza da 6" (15 cm).

Il forte deve essere atto ad una difesa passiva per quanto possibile prolungata, e deve possedere ricoveri a prova di bomba per l'intera guarnigione (500 uomini di fanteria e 3 mute di personale per servizio dei pezzi), locali a prova di bomba per deposito di munizioni e di provvigioni per circa un anno, ed essere opportunamente conformato e provvisto di svariate risorse tecniche, in maniera da opporre seria resistenza ad ogni specie di attacco. I cannoni da difesa sono di preferenza destinati, nel primo periodo della lotta, ad impedire ricognizioni, a bombardare parchi e batterie in costruzione, ed a consimili compiti. Non essendo essi numerosi e non potendo la loro installazione mascherarsi, occorre studiare i necessari espedienti tecnici, perchè detti cannoni siano lungamente conservati per una energica azione contro il nemico, nel momento critico dell'assedio.

L'armamento ed il munizionamento delle batterie da costa. — Secondo un notevole articolo di M. Treidler, pubblicato nell'*Artillerisk Journal* del mese di agosto e di cui diamo qui un brevissimo ragguaglio, l'armamento ed il munizionamento delle batterie da costa dovrebbero essere stabiliti oggidì tenendo conto degli esperimenti eseguiti in Inghilterra nel

1900 contro la corazzata *Belleisle* (1) e degli ammaestramenti dedotti dai combattimenti navali della guerra russo-giapponese.

Questi risultati ed ammaestramenti si possono così riassumere:

1° alle grandi distanze di combattimento, il proietto più efficace contro i fianchi ed il ponte di una nave moderna è la granata-mina carica di una quantità rilevante di potente esplosivo, capace di produrre all'atto dello scoppio una massa di gas mefitici ad alta temperatura con fumo nero, e di sviluppare incendi;

2° alle medie distanze di combattimento, contro tutte le parti debolmente protette, occorre impiegare, oltre la granata-mina, anche la granata perforante carica di potente esplosivo;

3° il proietto più efficace contro la corazzatura delle navi alle medie e piccole distanze, e contro i ponti a tutte le distanze, è la granata perforante munita di spoletta a percussione;

4° la spoletta a percussione delle granate-mina deve essere sensibile al più alto grado e senza ritardo, quella invece delle granate perforanti deve essere ad azione brevemente ritardata;

5° il proietto scoppiando deve produrre fumo nero, perchè questo facilita l'aggiustamento.

Pertanto, secondo l'A., per battere efficacemente le navi da guerra moderne, l'armamento ed il munizionamento normali di una batteria da costa dovrebbero oggi essere determinati come appresso:

a) poichè la lotta principale fra la flotta e le batterie da costa avverrà alle grandi distanze, il proietto principale di queste ultime deve essere la granata-mina;

b) le granate perforanti devono entrare nel munizionamento in numero considerevolmente minore delle granate-mina, giacchè esse sono destinate al combattimento alle medie ed alle piccole distanze, il quale avrà luogo meno frequentemente che alle grandi. Le granate perforanti devono costituire il proietto principale delle batterie traditrici e delle batterie di mortai: nel primo caso per battere, alle piccole distanze, i fianchi delle navi, e nel secondo per l'azione, alle grandi e medie distanze, contro i ponti;

c) i proietti perforanti, senza carica di scoppio, devono essere completamente esclusi dal munizionamento delle batterie da costa, per la loro inutilità;

d) la principale bocca da fuoco per le batterie da costa è il cannone, il quale, dipendentemente dai bersagli e dalle distanze, deve essere di 3 specie di calibri (grosso, medio e piccolo) per la 1ª e 2ª linea di difesa;

(1) V. *Rivista*, anno 1900, vol. III, pag. 153.

e 2 specie di calibri (grosso e piccolo) per le batterie traditrici (3^a linea). I mortai possono trovar utile impiego nelle batterie di 2^a linea;

e) tutti i pezzi per l'azione lontana devono avere alzi a cannocchiale; quelli di medio e piccolo calibro devono essere a tiro rapido.

Attrezzi da zappatore per i reparti di metragliatrici. — Il fascicolo di ottobre della *Strefleurs militärische Zeitschrift* riporta dal *Russkii Invalid* che a ciascun reparto di metragliatrici sono stati assegnati i seguenti strumenti da zappatore:

14 vanghetta e 4 piccozzini, da portarsi con l'equipaggiamento individuale;

4 badili grandi, 2 piccozze e 2 gravine, da trasportarsi sulle vetture o su animali da basto.

I conducenti sarebbero provvisti, per una metà di vanghetta e per l'altra metà di piccozzini.

Impiego di sacchi da terra nella fanteria — Il *Russkii Invalid* aveva da tempo fatta la proposta di dotare ogni soldato delle truppe di fanteria di un sacco da terra, da impiegarsi non solo nei lavori di campagna, ma anche per il trasporto delle cartucce, per servire da guanciale, e simili.

Ora dalle risposte ricevute da vari reggimenti sembra che gli avvisi su tale proposta siano discordi. Così, dei quattro comandanti di reggimento della stessa divisione, un colonnello ha dichiarato che l'assegnazione di un sacco da terra ad ogni soldato era assolutamente utile e da desiderarsi; un altro ha detto che la proposta non era abbastanza giustificata; un terzo ha emesso l'avviso che il sacco da terra sarebbe utilissimo nella difensiva ma non nei movimenti offensivi. Il quarto ritiene invece che il sacco, fatto rotolare davanti al tiratore, permetta a questo di avanzare verso il nemico, rimanendo continuamente riparato, come pure permette di fare piccoli sbalzi negli intervalli lasciati dai tiratori che sparano mascherati dal loro sacco di terra.

La divergenza di opinioni è pure non^omeno grande circa il valore del sacco come riparo contro le pallottole. Un comandante di corpo dichiara questo riparo illusorio, ed un altro lo dice insignificante, mentre un terzo asserisce che, avendo fatto riempire i sacchi con ghiaietta, invece che con terra, ha trovato che a tutte le distanze essi non erano attraversati dalle pallottole.

In un reggimento i sacchi da terra sono stati dichiarati molto utili in molti casi, ma per non caricare troppo gli uomini si propone che siano portati sulle vetture del carreggio di combattimento.

La questione rimane dunque molto discutibile.

La *France militaire* del 2 novembre, dalla quale togliamo le suddette informazioni, fa voti perchè anche nei corpi di truppa francesi venga studiata la proposta se, ed in quale misura, convenga dotare la fanteria di un certo numero di sacchi da terra (siano questi da portarsi dagli uomini, oppure siano da trasportarsi dal carreggio di combattimento).

SVEZIA

L'arma del genio e la costruzione delle caserme — Nell'esercito svedese l'arma del genio consta di uno stato maggiore e di unità tecniche. Il numero degli ufficiali è fissato tenendo conto delle esigenze del servizio; però in questi ultimi anni tale numero non è mai stato raggiunto, quantunque la formazione di nuove unità del genio facesse maggiormente sentire il bisogno di ufficiali. Si aggiunga ancora che la legge del 1901, colla quale venne aumentata la durata del servizio attivo, impone la sostituzione urgente dei baraccamenti estivi, finora usati, con caserme invernali, per le quali si è deliberata la spesa di 67 milioni di lire.

Ora, secondo quanto apprendiamo dalla *Revue militaire suisse* del dicembre, parrebbe che l'aumento del lavoro e degli incarichi, e la scarsità degli ufficiali abbia dato luogo all'inconveniente che non sempre gli ufficiali proposti ai diversi servizi si siano trovati in grado di disimpegnare il loro compito. Così sembra che la nuova caserma del reggimento granatieri di Waxholm non soddisfi ai desideri degli occupanti, sebbene si sia speso, per la sua costruzione, il 75 % di più della somma progettata.

Per tale motivo il Ministero della guerra è stato indotto a nominare una commissione di ingegneri civili, alla quale ha dato l'incarico di costruire le 15 caserme restanti. Ultimata la costruzione di queste, la commissione sarà sciolta.

SVIZZERA.

Ricostruzione del materiale d'artiglieria. — I periodici militari francesi riferiscono che la Svizzera, dopo aver terminato il rinnovamento del materiale d'artiglieria da campagna, si accinge alla creazione di un'artiglieria pesante rispondente ai bisogni moderni.

La commissione d'artiglieria ha già stabilito l'adozione di un modello di obici da campagna da 12 cm, scorrevole sull'affusto, e fra poco verrà

presentata al Parlamento la domanda di assegni per la formazione di 2 batterie di tali obici per corpo d'armata.

Oltre a ciò si stanno eseguendo esperienze con due bocche da fuoco di artiglieria pesante: un cannone da 12 cm ed un obice da 15 cm.

Nei tiri eseguiti recentemente a Thun, contro ricoveri di calcestruzzo, si sono ottenuti con questo obice pesante buonissimi risultati. Le granate dirompenti di 40 kg hanno vinto facilmente la resistenza del cemento. La velocità di tiro può essere di 5 colpi al minuto.

Quanto al cannone da 12 cm, si conosce soltanto che è di un sistema analogo a quello del cannone francese Rimailho, vale a dire che per le marce la bocca da fuoco si scavalcherebbe dall'affusto e verrebbe trasportata sopra un carrello. Il peso del proietto col suo bossolo è di 35 kg; la gittata oltrepassa i 10 km.

Come si disse, gli esperimenti con queste due bocche da fuoco continuano; quando si avranno dati sufficienti per scegliere il modello da adottarsi, si procederà alla riorganizzazione completa dell'artiglieria da posizione, la quale era stata finora ridotta a disimpegnare un compito insignificante, a causa dell'insufficienza del suo materiale.

STATI DIVERSI.

Modificazioni introdotte nel materiali d'artiglieria. — Nella *Rivista marittima* di novembre si legge che, secondo la descrizione fatta da quasi tutte le Riviste del **nuovo materiale d'artiglieria da montagna francese** (1), in questo esiste una particolarità di costruzione e di funzionamento molto importante.

Come in tutti i tipi più moderni, il cannoncino è semi-automatico, però a differenza della maggior parte degli altri tipi, esso offre la particolarità di stare normalmente nella posizione di massimo rinculo coi recuperatori in tensione: il fuoco avviene per effetto del ritorno in batteria ed alla fine di questo, allorquando il puntatore toglie un apposito scontro del sopraffusto. In tal modo, mentre si ha una diversa e forse più razionale ripartizione dei movimenti di andata in batteria ed una più facile esecuzione automatica dei movimenti relativi al servizio dell'arma, che derivano e dipendono meccanicamente dai primi, « si ottiene che l'impulso della carica interna, agendo sull'arma prima di accelerarla nel suo

(1) V. anche *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1907, vol. I, pag. 466.

movimento di ritirata in batteria, deve annullare le quantità di moto, che l'arma stessa possiede, verso la fine del movimento di rientrata ».

E così, mentre può diminuirsi il tormento dell'affusto, si può ottenere: una maggiore limitazione del rinculo, la linea di tiro più stabile, l'arma completa in batteria più leggera, ecc.

Per questa nuova applicazione, praticamente fortunata, della teoria dell'affusto, si richiede però che la compagine dei vari elementi dell'arma sia molto robusta, cosa che nelle armi di moderato calibro, come quelle da montagna, è facilmente conseguibile, a causa del limitato numero dei pezzi componenti. Una generalizzazione del principio ora esposto, nei criteri di costruzione degli affusti di armi più pesanti e destinate a diverso servizio (come per es. dei cannoni navali), andrebbe incontro a molte difficoltà di esecuzione e di particolari. Prendendo in esame il caso più importante di artiglierie in casamatta corazzata, potremo, per esempio, prevedere che l'adattamento dell'arma al portello e la protezione della parte anteriore del sopraffusto — messe in rapporto colla necessità di mantenere l'arma perfettamente « bilanciata » sugli orecchioni per le esigenze di punteria, e messe anche in rapporto alla convenienza di ridurre al minimo lo spazio protetto ingombrato dalla installazione — presentano un problema di ingegneria di non lieve difficoltà, che quindi richiederebbe una soluzione non solo molto ben studiata, ma anche molto originale.

In una discussione sul materiale di artiglieria germanico (*Mitt. über Gegenstände des Artillerie-und Geniewesens*) trovasi poi una proposta, che, grazie ad una nuova e felicissima idea, risolve una delle principali questioni dell'artiglieria rotabile, quella cioè cui deve soddisfare l'altezza di tiro, prima in rapporto alle esigenze della stabilità del sottaffusto durante il fuoco, che vorrebbero tale altezza limitatissima, e dopo in rapporto a quelle del traino, che la vorrebbero sufficientemente grande, per dar sicurezza che la culatta non sbatta per terra camminando su suolo ineguale.

La soluzione consiste in una disposizione meccanica, che permette di render varia l'altezza dell'asse degli orecchioni su quello dei mozzi delle ruote. Nel materiale giapponese « Arisaka » si sa che questi due assi coincidono: particolarità vantaggiosa, che non si riscontra altrove. Secondo la nuova disposizione, invece, l'asse degli orecchioni può esser disposto più alto e più basso di quello dei mozzi, alternativamente secondo il bisogno, e ciò in modo molto semplice, poichè la sala è formata a *testa di cavallo* colla parte centrale (che risponde per così dire al *bottono di manovella*) imperniata nel corpo del sottaffusto. Un sistema meccanico

abbastanza semplice serve a passare dalla posizione in alto a quella in basso, e ad effettuare l'immobilizzazione in ciascuna di esse.

Questa seconda particolarità non interessa l'artiglieria di marina, se non per il materiale da sbarco, mentre la prima può avere una importanza generale, potendosi applicare a quel genere di installazioni, in cui si impone ad ogni costo la riduzione del tormento dell'affusto e la leggerezza dell'arma in batteria, e cioè non solo per l'artiglieria da sbarco, ma anche, per esempio, per le artiglierie delle navi siluranti, e per i cannoni da posizione, destinati alla difesa di basi navali eventuali e quindi da montarsi su piattaforma provvisoria.

BIBLIOGRAFIA

RIVISTA DEI LIBRI E DEI PERIODICI.

GABRIELE BERARDI, *maggiore nel 10° fanteria*. — *Considerazioni sul reclutamento dei sottufficiali e sull'avanzamento degli ufficiali*. — Chieti, stab. tipografico del cav. G. Ricci, 1907.

Nella prima parte di questo breve ma succoso scritto, l'A. pone in sodo che gli ampi ritocchi fatti alla legge sullo stato dei sottufficiali, pur non giovando all'interesse generale dell'esercito nè al bilancio nazionale, non appagarono i voti di quella classe. Egli studia pertanto il modo di reclutare un elemento giovane, energico ed istruito, assicurando al sottufficiale un certo ideale di carriera, e un miglioramento di condizioni, e ravvisa la soluzione del problema nel creare due categorie di sottufficiali, *di governo*, cioè, e *di carriera*. I primi, passati 10 o 12 anni nei reparti di truppa, andrebbero ai servizi sedentari: dopo 30 anni acquisterebbero diritto a pensione vitalizia, senz'altro obbligo dello Stato verso di loro. I secondi, reclutati all'età di 17 o 18 anni tra i giovani forniti di licenza ginnasiale o tecnica, contrarrebbero una ferma di 6 anni, venendo nominati sergenti alla fine del primo: a questa terrebbe dietro una ferma (facoltativa) di anni 4. Sarebbero tenuti a frequentare apposite scuole di presidio, con orari e programmi concordati tra i Ministeri della guerra e della istruzione pubblica, dove conseguirebbero, al termine della ferma di 6 anni, la licenza d'istituto tecnico. Dopo di che, avrebbero la scelta tra queste tre vie: 1° andare in congedo coll'affidamento della nomina ad ufficiale di complemento; 2° concorrere all'ammissione alla scuola militare o all'accademia militare; 3° contrarre la ferma di 4 anni (dei quali 2 da passare col grado di maresciallo e 2 come sottotenente di complemento), con promessa d'impiego civile dopo il congedamento.

Intorno alla questione degli ufficiali, che forma la seconda parte del lavoro, l'A. ritiene che, per non perpetuare le cause di malcontento e di indisciplina, è forza adottare il principio che i meriti personali e di servizio formino per tutti il titolo per l'avanzamento a maggiore; istituendo, per i capitani aventi una eguale anzianità di spalline, una graduatoria

di cui siano coefficienti (oltre l'anzianità) le notazioni dello specchio caratteristico e le risultanze di uno speciale esperimento di idoneità al grado superiore.

Queste proposte, corroborate da buone ragioni e difese dalle prevedibili obiezioni, sono, nel loro complesso, degne di attenzione. L'opuscolo del maggiore Berardi, ben pensato e ben scritto, fa onore all'autore, e potrà dare origine a discussioni proficue e forse (a suo tempo) anche a bene auspicate innovazioni. T.

Général DE LACROIX vice-président du Conseil supérieur de la guerre. —

Un voyage d'État-Major de corps d'armée. — Compte rendu détaillé par E. BUAT capitaine d'artillerie. — Paris, librairie militaire R. Chapelot et C.^e, 1908.

Da una conversazione avuta con un giovane e distinto ufficiale di stato maggiore, il generale De Lacroix fu condotto a una ipotesi, o ad un dubbio che si voglia dire. E cioè che i viaggi di stato maggiore, effettuati in Francia, abbiano talvolta, per fatto delle linee troppo ampie e generali con cui era descritta una data situazione militare, sortito l'effetto di dar luogo (più che a un progresso reale nella istruzione tattica degli ufficiali) a piacevoli cavalcate fatte « colla vaga missione di riconoscere una porzione del terreno in cui si supponevano in movimento truppe amiche o avversarie », ed a conversazioni quotidiane, le quali parevano intavolate « piuttosto per ricordare l'esistenza di servizi importanti, che per provvedervi in realtà ».

Questo dubbio, che una lunga esperienza permette al generale De Lacroix di ritenere non arrischiato, gli ha suggerito l'idea di pubblicare la relazione di un viaggio di stato maggiore da lui diretto; facendovi figurare non solo gli ordini dati e le operazioni svolte, ma anche le misure adottate per l'organizzazione e la direzione effettuale del viaggio stesso.

Il lavoro, accuratissimo e minuzioso, è diviso in otto parti, e corredato di 15 nitide tavole, che rendono idea chiara dei movimenti e delle operazioni. La prima parte (documenti relativi alla preparazione materiale) riporta la composizione del personale e del materiale, gli ordini di riunione e di dialocazione, le prescrizioni sull'impiego del tempo e sul metodo dei lavori; la seconda (documenti relativi alla preparazione tattica) esibisce il programma, diviso per giornate, dei lavori tattici ed il tema della manovra. Le altre indicano come fu regolato il lavoro delle sei giornate di viaggio. Gli ordini riportati considerano gli stazionamenti, le operazioni ed i servizi.

Tra gli sviluppi critici, può riescire istruttivo il commento che segue, fatto al rapporto di un comandante d'artiglieria divisionale che aveva

tracciato il dispositivo per il collocamento delle batterie, tenendo conto della sola ricognizione del terreno: « ... sarebbe soddisfacente, quando si tratta di ripartire l'artiglieria sul terreno, il sapere quali sono le *manifestazioni del nemico*, vere o supposte, che giustificano questa ripartizione. Le batterie non prendono posizione per infilare una data foce, o per battere di fianco una determinata zona di terreno; il loro collocamento dipende dalla necessità di controbattere degli obiettivi esistenti, o che non possono mancare di fare la loro comparsa in una data regione. In altri termini, le posizioni d'artiglieria sono imposte sia da ciò che si vuol fare, sia da ciò che il nemico può tentare per proprio conto; per conseguenza, quando si tratta di situare le batterie, la sola base razionale per la decisione va cercata nella truppa che si appoggia e nel nemico che si oppone all'azione di essa. Allora, ma allora solo, sopraggiungono le considerazioni di terreno battuto o non battuto ».

Non cade dubbio che la relazione di questo viaggio varrà a porgere, nella parte che riguarda i movimenti di truppe, utili insegnamenti tattici agli ufficiali che la leggeranno; e che quella relativa alla organizzazione ed al metodo riescirà di vantaggioso sussidio a chi deve dirigere viaggi di stato maggiore. Questo si augura l'A. nella prefazione al suo interessante volume, e andiamo convinti che l'augurio sarà pienamente avverato.

F.

Commandant P. CHARBONNIER, chef d'escadron d'artillerie. — Balistique extérieure rationnelle. (Problème balistique principal). — Octave Doin, éditeur. Paris, 1907.

IDEM. — Balistique extérieure rationnelle. (Problèmes balistiques secondaires). — Idem.

Il comandante Charbonnier dell'artiglieria coloniale francese, già noto come autore di un bel trattato di balistica (1), ha pubblicato su questa stessa materia due volumi che fanno parte di una nuova *Enciclopedia scientifica*. È anzi notevole, e teniamo a far rilevare, che in questa enciclopedia la sezione di meccanica applicata e ingegneria si sia appunto iniziata colla pubblicazione di questi due lavori di balistica.

Il primo di essi tratta esclusivamente quello che l'autore chiama, ed è in realtà, il problema balistico principale: studia cioè il movimento di un punto materiale pesante, in un mezzo in riposo, di densità costante, che

(1) *Traité de balistique extérieure*. Ouvrage couronné par l'Académie des sciences — Paris, Béranger éditeur. 1904.

gli oppone una resistenza tangenziale funzione della velocità; la terra è supposta piana e immobile; la gravità è costante in intensità e direzione.

La balistica non è scienza nuova; lo notava parecchi anni or sono l'illustre Siacci, pubblicando il trattato di balistica suo. Il problema balistico è stato posto, si può dire, fin dal sorgere della meccanica razionale e studiato da Galileo, Bernouilli, Newton, Eulero e via di seguito dai più valenti geometri che si son succeduti; finchè in tempi recenti si sono applicati alla sua soluzione, non più i soli cultori di scienza pura, ma valorosi scienziati, che a tale qualità univano l'altra di ufficiali d'artiglieria: basti nominare Didion, S. Robert, Siacci. Ad essi, e ad una pleiade di altri che pure hanno portato il loro contributo alla scienza del tiro, si devono gli odierni metodi di soluzione, nei quali, ad un alto grado di esattezza, si uniscono la prontezza, la facilità necessarie per renderli pratici e accettati.

Il comandante Charbonnier si è proposto di presentare un quadro completo e ordinato delle soluzioni oggi note del problema balistico principale, nulla omettendo che fosse meritevole di attirare l'attenzione e lo studio; ha voluto riunire e coordinare logicamente le diverse teorie fin qui apparse indipendentemente fra loro e qualche volta, egli dice, anche fra loro in apparenza discordi.

L'autore ha ben raggiunto lo scopo che si era proposto; ma è giusto inoltre notare che il suo lavoro non è di semplice coordinamento, almeno nel senso ristretto in cui generalmente è adoperata questa parola. Esso ha fuso ed armonizzato fra loro le varie teorie; spesso ne ha condotto lo svolgimento per vie diverse da quelle prima seguite, o si è spinto più oltre del punto finora raggiunto. Nell'insieme dunque il libro del comandante Charbonnier non presenta novità assolute e di grande importanza (ciò che invero non sarebbe stato facile, dato lo sviluppo degli studi recentemente compiuti sulla balistica); ma ciò nonostante, contiene tanto di originale, da renderlo ampiamente meritevole di studio da parte dei cultori di questa scienza.

L'esposizione è chiara, precisa, elegante.

L'autore insiste nell'osservare che un trattato di balistica esterna non è altro che un capitolo di meccanica razionale completamente sviluppato. Questo modo, giustissimo del resto, di considerare una scienza che più spesso viene presa come se costituisse un corpo di dottrina per sé sola, conferisce al libro un singolare carattere di generalità e di larghezza. Ciò costituisce specialmente un pregio per chi non si preoccupa solo delle applicazioni pratiche immediate, ma vuole estendere la sua base scientifica, acquistare mezzi di investigazione, contribuire al progresso della scienza cui si è dedicato.

Il comandante Charbonnier prevede e ribatte l'accusa di aver prodigata nel suo libro un'analisi infeconda e puramente teorica, di cui la balistica sarebbe solamente il pretesto, e che rimarrebbe all'infuori delle applicazioni pratiche utili all'artiglieria.

Questa accusa, che dovrebbe allora egualmente rivolgersi ad ogni trattato di balistica moderna, non può essere sostenuta in modo alcuno.

Potrebbe forse (diciamo forse) trovare qualche eco in Francia, dove si è tanto a lungo rimasti fedeli ai metodi empirici di Hélié; ma certamente non troverebbe seguaci nell'artiglieria nostra, dove già da tempo non si adoperano che i metodi di Siacci, da cui direttamente deriva così gran parte della nuova balistica.

Ad ogni modo, l'autore riferisce che i metodi da lui esposti sono adottati dalla Commissione di Gâvre pel servizio giornaliero delle sue esperienze e per la costruzione delle tavole di tiro dell'artiglieria di marina. È questa una prova di più, se ve ne fosse stato bisogno, che oggi ormai, come disse Siacci, la balistica e la pratica si danno fraternamente la mano.

Il secondo dei lavori, cui abbiamo accennato, studia le perturbazioni del problema balistico principale, cioè le variazioni che nel movimento del proietto portano tutte le diverse cause da cui si è fatta prima astrazione e che sono dovute all'atmosfera, alla terra, al proietto.

Si esaminano così successivamente: gli effetti della variazione della densità dell'aria per l'altitudine e quelli del vento; gli effetti della variazione in intensità e direzione della gravità; quelli della sfericità e della rotazione della terra; le deviazioni nell'aria dei proietti di varia forma, e specialmente la derivazione dei proietti oblungi.

Si può osservare che alcuni di questi problemi hanno poca ed anche nessuna applicazione nella pratica del tiro. Essi potrebbero quindi venire omessi da chi voglia occuparsi solo di questa pratica; ma costituiscono ad ogni modo un complemento interessante alle altre teorie. Uno di essi ad es., quello degli effetti della rotazione della terra, fu successivamente studiato da d'Alembert, da Gauss, Laplace, Poisson, S. Robert: non si può dire che sia fuori di posto in un trattato di balistica teorica. Altri poi di quei problemi hanno una reale e notevole importanza anche per la pratica del tiro.

Si deve ripetere, per questo volume, presso a poco quello che si è detto per l'altro. Anche qui l'autore ha cercato di far conoscere gli studi più importanti compiuti finora sui problemi accennati, aggiungendovi un contributo suo. Qui, il contributo è forse più notevole di quello portato nello studio del problema balistico principale: nella discussione di ciascuno dei problemi trattati si trovano teoremi nuovi, ed alcune delle teorie esposte sono interamente nuove. Nell'insieme, questi così detti problemi secondari sono studiati assai più largamente e più a fondo di quello che comunemente sia fatto nei trattati di balistica.

Questi due volumi costituiscono un trattato di balistica esclusivamente teorico. Non vi si trovano quindi le tavole numeriche, che rappresentano la conseguenza ultima delle diverse teorie, la forma sotto cui esse si ren-

dono tangibilmente utili; non vi si parla neppure della costruzione delle tavole di tiro, dei metodi di tiro. Forse tutto ciò formerà la materia per un terzo volume, già annunziato, che l'autore pubblicherà nella stessa serie cui appartengono i due primi, e che avrà per oggetto la balistica sperimentale.

Lo studio degli effetti dei proietti, e quello relativo alla probabilità di colpire, sono estranei alla balistica propriamente detta, poichè questa ha per oggetto il solo movimento dei proietti. L'autore li ha esclusi dal suo trattato di balistica accennato in principio e probabilmente non ne farà neppur cenno nella balistica sperimentale. Dal punto di vista pratico però, quegli studi hanno colla balistica una relazione così stretta, che è stato loro assegnato un posto nella maggior parte dei trattati di questa scienza. Forse allo studioso rincrescerà di non trovar nulla in proposito nei tre volumi del comandante Charbonnier, che sotto ogni altro aspetto costituiranno un trattato esauriente e completo.

Ma lasciando da parte questa divagazione, e concludendo circa i due volumi che abbiamo sott'occhio, possiamo dire che essi formano un'opera di alto valore scientifico, tanto pratico che teorico. Essa infatti apre ed insegna la via per le pratiche applicazioni; costituisce inoltre la base più solida e più larga per queste applicazioni non solo, ma anche per le investigazioni ulteriori che si volessero tentare nel campo della balistica. È un'opera che dovrà essere consultata, e sarà consultata con gran vantaggio, da chiunque si proponga di approfondire questa scienza, fondamentale per noi.

P^a

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE⁽¹⁾

LIBRI E CARTE

Artiglierie e materiali relativi. Carreggie.

- ROSKOTEN, *Moderne Feldhaubitzen*. — Oldenburg i. Gr. — Druck und Verlag von Gerhard Stalling, 1907.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

- *** BAIRE, *Leçons sur les théories générales de l'analyse*. Tome I. Principes fondamentaux. Variables réelles. — Paris, Gauthier-Villars, 1907.

- * *Tavole di tiro dei cannoni da 87 A-B e B mod. 80-98*. Edizione 1907. — Roma, E. Voghera, 1907. Prezzo: L. 0,80.

- *** BAZARD, *Cours de mécanique*. 3^e vol. *Hydraulique*. — Paris, E. Bernard, 1908. Prix: 10 fr.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

- * III^e Congrès International d'aéronautique. Milan 22-28 octobre 1906. Rapports et mémoires publiés par les soins de la Commission permanente internationale d'aéronautique. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1907. Prix: 8 francs.

- *** HEIRMAN, *L'automobile à essence*. Principes de construction et calculs. — Paris et Liège, Librairie polytechnique Ch. Béranger, 1908.

- *** NOEBELS, SCHLUCKEBIER und JENTSCH. — *Telegraphie und Telephonie*. Zweite Auflage. Mit 672 Abbildungen. — Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1907.

- *** MONIER, *La télégraphie sans fil et la télé mécanique à la portée de tout le monde*. 3^e édition mise à jour. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908. Prix: 2 fr.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

- *** AGENDA DUNOD, *Chemins de fer*. 29^e édition revue et augmentée par Pierre Blanc. 1908. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 2 fr. 50.

- *** AGENDA DUNOD, *Construction*. I. Généralités, revue par A. Debaux. II. Construction du bâtiment par E. Aucamus. 30^e édition revue et augmentée. 1908. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 2 fr. 50.

Tecnologia.

Applicazioni fisico-chimiche.

- *** GUÉDON, *Le mécanisme de chemin de fer*. 2^e édition entièrement remaniée. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908. Prix: 7 fr. 50.

- *** LÉVY-SALVADOR, *L'énergie hydro-électrique. Sa production. Ses applications*. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1907. Prix: 4 fr. 50.

(1) Il contrassegno *) indica i libri acquistati dalla Biblioteca d'artiglieria e genio.
Id. **) „ „ pervenuti in dono alla *Rivista d'artigl. e genio*.
Id. ***) „ „ di nuova pubblicazione.

- *** GARÇON. *Traité général des applications de la chimie*. Tome I. *Métalloïdes et composés métalliques*. Paris, 1901. — Tome II. *Composé du carbone (Chimie dite organique) et métaux*. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1907.
- * LOMBARDI. *Lezioni di elettrotecnica*. Vol. 1°. *Produzione della energia elettrica*. Vol. 2°. *Trasformazione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica*. — Napoli, Francesco Giannini e Fi, 1907. Prezzo: L. 40.
- * PEDRETTI. *Manuale dell'automobilista e guida per meccanici conduttori d'automobili*. 3ª edizione. — Milano, Ulrico Hoepli, 1908. Prezzo: L. 2,50.
- * DEVAUX-CHARBONNEL. *État actuel de la science électrique. Phénomènes, applications, théories*. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1908. Prix: 21 fr. 50.
- *** AGENDA DUNOD. *Chimie*, par Émile Javet. 29ª édition revue et augmentée. 1908. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 2 fr. 50.
- *** AGENDA DUNOD. *Électricité*, par J.-A. Montpellier. 30ª édition complètement revue et augmentée. 1908. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 2 fr. 50.
- *** AGENDA DUNOD. *Mines et métallurgie*, par M. David Levat. 30ª édition. 1908. Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 2 fr. 50.
- * MARCHIS. *Production et utilisation des gaz pauvres*. 1908. — Paris, H. Dunod et E. Pinat. Prix: 20 francs.
- * MORIONDO. *Le turbine a vapore. Teoria — Calcoli di massima — Elementi costruttivi*. Con 104 figure. — Torino, Società Tipografico-Editrice Nazionale, 1907. Prezzo: L. 8.
- * ROMIER. *Automobiles. Vapeur — Pétrole — Électricité*. — Paris, Paul Dupont, 1906. Prix: 16 francs.
- Storia ed arte militare.**
- *** MICHAUX. *Au Congo. Carnet de campagne. Épisodes et impressions de 1889 à 1897*. — Bruxelles, Librairie Falk fils, 1907. Prix: fr. 3,50.
- *** DE FONCLARE. *Un soldat. Le lieutenant Surtin (1874-1905)*. Alpes — Vosges — Tunisie — Mandchourie. — Paris, Librairie militaire R. Chapelot et C^e, 1907.
- *** SARGENT. *The campaign of Santiago de Cuba*. In three volumes. — London, Kegan Paul, Trench, Trübner and Co, Ltd., 1907.
- * BUAT. *Un voyage d'état-major de corps d'armée. Compte rendu détaillé. Avant-propos par le général De Lacroix*. — Paris, R. Chapelot et C^e, 1908.
- *** GRIEPENKERL. *Thèmes tactiques gradués*. — Application des règlements sur le service en campagne et sur les manœuvres à un détachement de toutes armes. Traduit de l'allemand par le capitaine Richert. Nouvelle édition. — Paris, R. Chapelot et C^e, 1907. Prix: 40 fr.
- Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.**
- * *Das Feldartillerieregiment 96 n/A. Auf dienstliche Veranlassung bearbeitet*. — Berlin, Vossische Buchhandlung, Militär-Verlag, 1907.
- * *Legge e regolamento per la esecuzione della legge sull'avanzamento nel R. esercito*. Edizione 1907. — Roma, E. Voghera, 1907. Prezzo: L. 4,05.
- * *Istruzione per la concessione dei soccorsi alle famiglie bisognose dei militari richiamati alle armi*. Edizione 1907. — Roma, E. Voghera, 1907. Prezzo: L. 0,35.
- Miscellanea.**
- * VELTZÉ. *Veltzé's Armes-Almanach 1908*. Ein militär-statistisches Handbuch aller Heere. — Wien und Leipzig, C. W. Stern (Buchhandlung L. Rosner), Verlag, 1907.
- * PERRUCCHETTI. *Guerra alla guerra? Osservazioni su la situazione politica*

internazionale, seguite da considerazioni e proposte su l'assetto militare dell'Italia. 2ª edizione su quella di Firenze, riveduta dall'autore. — Milano, Fratelli Treves, 1907. Prezzo: L. 1.

Carte.

* *Carte du Maroc* à l'échelle de 1:2 500 000; tirée en cinq couleurs en lithographie. — Paris, Hachette et Co, 1907. Prix: 1 fr. 50.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

* **Prompt.** Note su un apparecchio per la misura degli angoli di sito. (*Revue d'artillerie*, settembre).

* **Charpin.** Materiali d'artiglieria. (*Memorial Estado Major del Ejército de Chile*, 15 sett.).

* **Field.** Carri da guerra, antichi e moderni. (*Scientific American*, 12 ott.).

Alcuni confronti fra gli armamenti delle artiglierie inglesi e francesi. (*Engineering*, 22 nov.).

Il materiale d'artiglieria campale francese. (*Id.*, 6 dic.).

* **Klekson.** Artiglierie moderne nella difesa delle coste inglesi. (*R. Engineers Journal*, dic.).

* **Girne.** La costruzione delle artiglierie pesanti. (*Journal military service inst. of the U.S.*, nov.-dic.).

* **Parker.** L'avvenire delle metragliatrici. (*Id.*, id.).

Congegno per determinare e fissare di giorno la direzione e l'elevazione corrispondente ad un bersaglio per il tiro di notte. (*Strefleure militärische Zeitschrift*, lug.).

* **Knobel.** Le piastre di corazza ed i proietti perforanti nel loro più recente sviluppo. (*Mitteilungen ü. Geg. des Art.-und Geniewesens*, fasc. 14).

Innovazioni apportate alla metragliatrice Maxim. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 40).

Baumann. Un cerchio di direzione (traduzione dal tedesco del cap. Puin). (*Revista artilleriei*, ott.).

Jurjev. Il binocolo d'artiglieria impiegato come telemetro e come goniometro. (*Artilleriski Journal*, ag.).

Munizioni. Esplosivi.

Jenss. Corazze moderne e proietti di rotura. (*Revue maritime*, nov.).

Riquelme. Stabilità della cordite. (*Revista de marina*, Valparaiso, ott.).

La vampa di ritorno nelle moderne polveri senza fumo. (*Engineering*, 27 sett.).

Exler. Osservazioni generali sulla stabilità chimica delle polveri da guerra debolmente fumigene. (*Zeits. g. Schiess-und Sprengstoffwesen*, 15 dic.).

Armi portatili.

Le nuove pallottole da fucile delle fabbriche tedesche d'armi e di munizioni di Berlino e di Karlsruhe. (*Revue Armée belge*, sett.-ott.).

Esperienze di tiro. Ballistica. Matematiche.

Bersaglio elettrico a registrazione automatica sistema Peters. (*Scientific American*, 30 nov.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Girardault. L'automobile e l'esercito (*Ane*). (*Le Poids lourd*, nov.).

I treni Renard. (*Id.*, dic.).

Rimaucé. I progressi dell'automobilismo in Francia. (*Gente civil*, nov. e seg.).

Legrand. Segnali fonici sottomarini. (*Revue maritime*, nov.).

Goytra. Il servizio automobilistico nell'esercito spagnolo (continuaz.). (*Memorial Ingenieros del Ejército*, ott.).

L'automobilismo nell'esercito (*Ane*). (*Romania militara*, sett.-ott.).

Il battello idroplano sistema Crocco e Riccaldoni. (*Engineering*, 4 ott.).

Servizio di telegrafia senza fili fra l'America e l'Europa. (*Scientific American Suppl.*, 16 nov.).

L'audion. Nuovo ricevitore per telegrafia senza fili di De Forest. (*Id.*, id. 30 nov. e seg.).

I mezzi di comunicazione ed il loro impiego in guerra. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 9 e seg.).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Manfredi. Navi e fortificazioni costiere. (*L'Italia navale*, n. 22 e seg.).

Coddou. Difesa delle batterie contro un attacco dalla parte di terra. (*Revista de marina*, Valparaiso, ott.).

de Zarate. Nuovo sistema di casola per tagliare reticolati. (*Memorial Ingenieros del Ejército*, nov.).

Luna. Idee sopra lo stato odierno della fortificazione del campo di battaglia. (*Id.*, id. e seg.).

La guerra da fortezza. Insegnamenti storici di guerra ed esercitazioni di pace. (*Internationale Revue über die g. Armeen u. Flotten*, fasc. 94).

Kürchheff. Fortificazioni della Turchia (*Ane*). (*Neue Militärische Blätter*, 9 dic.).

Lüning. La moderna fortificazione campale e l'azione dell'artiglieria (*Ane*). (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 9).

Treidler. La difesa delle piazze forti costiere e dei porti. (*Artillerisk Journal*, agosto).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

I pavimenti di asfalto moderni. (*Il Monitore tecnico*, nov.).

Villanueva. Circa l'esercizio militare ed il rendimento delle linee ferroviarie. (*Revista militar*, Buenos Ayres, lug.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Necke. Ruote elastiche per automobili, motociclette ecc. (*Ane*). (*L'Industria*, 10 nov.).

Stassano. La verità sui forni elettrici. (*L'Elettricità*, nov. e seg.).

Fabbricazione elettrica del vetro. (*Id.*, id. e seg.).

Lo sviluppo delle scale mobili. (*L'Industria*, 17 nov.).

Barreca. Su alcuni particolari del funzionamento dei generatori Poulsen di oscillazioni elettromagnetiche. (*Atti Associaz. elettrotecnica it.*, sett.-ott.).

Pitaval. Stato odierno dell'industria dell'alluminio. (*Le génie civil*, 16 nov. e seg.).

Decreto sulla protezione dei lavoratori negli stabilimenti dove agiscono correnti elettriche. (*Bulletin officiel*, p. r., pag. 993).

Doncières. L'aeroplano Henry Farman. (*La Nature*, 9 nov.).

Farsen. I motori leggeri ad esplosione, con raffreddamento mediante circolazione d'acqua. Gli aeromotori. (*Mémoires Société Ingénieurs civils*, sett.).

Conferenza del Fleming circa le recenti contribuzioni alla telegrafia mediante le onde elettriche. (*Scientific American Suppl.*, 21 sett.).

Confronto fra i motori a gas e le artiglierie. (*Die militärische Welt*, ott.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Wymr. Impiego tattico dell'artiglieria in paesi boschivi e chiusi. (*Journal of the R. Artillery*, nov.).

Posizioni per il tiro coperto dell'artiglieria campale. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, fasc. 9).

Adler. Circa l'assegnazione dei gruppi di obici d'assedio. (*Stroffleurs militärische Zeitschrift*, lug.).

I tiri di gruppo. (*Artilleriski Journal*, lug.).

Krgsitzki. Impiego della bussola per il tiro da posizioni coperte nell'artiglieria di assedio e da fortezza. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

Gravero. Considerazioni sulla sistemazione scientifica della Cellica. (*Rivista militare it.*, nov.).

De Gennaro. L'obice da campagna leggero nella guerra campale. (*Id.*, id.).

Caputo. L'arte militare e l'odierno indirizzo degli studi geografici. (*Id.*, id.).

De Gregorio. Da Marsala a Palermo, 1860. (*Rivista cavalleria*, nov. e seg.).

de Grandprey. La difesa del reame di Napoli nel 1806 (*fine*). (*Journal Sciences militaires*, nov.).

Noël. Impiego delle metragliatrici sul campo di battaglia. (*Revue armée belge*, sett.-ott. e seg.).

Semenoff. Il combattimento di Tsushima. (*Revista general de marina*, Madrid, nov.).

de Sojo. La quarta arma di combattimento. (*Memorial Ingenieros Ejército*, nov.).

Janson. Sul riordinamento dell'esercito inglese. (*Militär-Wochenblatt*, 10 dic.).

Ripartizione e dislocamento dell'esercito giapponese. (*Id.*, id.).

Pedssvie. I laboratori mobili di artiglieria durante la guerra russo-giapponese. (*Artilleriski Journal*, agosto).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Sardagna. Impressioni dalle manovre alpine. (*Rivista militare it.*, nov.).

Separazione delle scuole d'artiglieria e del genio in Francia. (*La France militaire*, dic.).

Oliveira. L'insegnamento pratico del corso di ingegneria militare nella scuola dell'esercito portoghese. (*Revista Engenharia militar*, Lisboa, nov.).

Maiholre. L'istruzione nell'artiglieria da campagna. (*Revista de artilharia*, Lisboa, nov.).

Sulle manovre tattiche dell'artiglieria da campagna. (*Militär-Wochenblatt*, 10 dic.).

Marina.

Esercitazioni militari italiane nel 1907. (*Rivista marittima*, nov.).

Fumagalli. La tattica dell'ammiraglio Fournier. (*Id.*, id.).

Le operazioni navali della guerra russo-giapponese, secondo una pubblicazione giapponese. (*Revue maritime*, nov.).

Hawthorne. L'aumento dei calibri nell'artiglieria da costa. (*Journal of the U. S. Artillery*, sett.-ott.).

Il tiro d'artiglieria nella marina inglese. (*Engineering*, 15 nov.).

Miscellanea.

Freguglia. Per la patria. (*Rivista militare it.*, nov.).

Nazari. L'istruzione agraria negli eserciti europei. (*Id.*, id.).

- Sohlarini.** A proposito della « nuova coscienza dell'esercito ». (*Id.*, *id.*).
- Guillet.** La zappa e il terreno nuove armi offensive. (*Id.*, *i t.*).
- La bandiera di combattimento ai cacciatorpedinieri *Artigliere e Bersagliere*. (*Rivista marittima*, nov.).
- Fè D'Ostiani.** Campionato del cavallo militare. (*Rivista cavalleria*, nov.).
- Prezzi del gas e dell'energia elettrica nelle varie città d'Italia. (*L'Elettricità*, 8 nov.).
- Sorb.** Organizzazione delle colonie ed esercito coloniale. (*Journal sciences militaires*, nov.).
- Ciclisti o metragliatrici. (*France militaire*, n. 7171 e 7172).
- Insegnamenti sul servizio sanitario tratti dalla guerra russo-giapponese. (*Revue cercle militaire*, 16 nov. e seg.).
- Necessità delle truppe di montagna. (*Revista científico militar*, Barcellona, dic.).
- Copper.** Note sopra un pallone colpito dal fulmine. (*R. Engineers Journal*, dic.).
- Macpherson.** Il compito delle società della croce rossa in pace ed in guerra. (*Journal R. U. Service Institution*, nov.).
- Langlois.** Studio sull'artiglieria campale (traduzione del cap. Seay) (*Journal military service of U. S.*, nov.-dic.).
- Smislevski.** Il tiro contro il pallone. (*Artilleriski Journal*, ag.).
- Bravetta.** Commemorazione di Francesco Siacci. (*Zeitschrift gesamte Schless- und Sprengstoffwesen*, 15 dic.).
- Wellgruber.** Il combattimento della fanteria contro l'artiglieria campale scudata. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, dic.).
-

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA, INDUSTRIA E COMMERCIO

dal 1° luglio al 30 settembre 1907

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie avec affût à porte-bouche à feu oscillant et ligne de mire indépendante ». Per 15 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Caisson basculant pour munitions séparées ». Per 15 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Dispositif de réglage du retour en batterie pour freins hydrauliques de pièces d'artillerie ». Per 15 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie à recul de la bouche à feu sur l'affût, avec frein hydraulique dont une partie est susceptible d'être réglée de l'extérieur en vue du réglage de la longueur du recul ». Per 15 anni.

Lauro Francesco fu Achille, a Bergamo: « Meccanismo di punteria per artiglieria navale ». Per 1 anno.

Taddel Girolamo, a Roma: « Torpedine semovente (siluro) semplificata, a motore rotativo ». Per 1 anno.

Leon Karl Oskar, a Karlskrona (Svezia): « Dispositivo nelle mine sottomarine per l'abbassamento automatico e rispettivamente per lo scoppio della mina qualora eventualmente essa si strappi dal punto in cui è ancorata ». Per 6 anni.

Mauser Paul, a Oberndorf a/Neckar (Germania): « Sistema di otturazione per arma a canna scorrevole che si carica per effetto del rinculo ». Per 1 anno.

Von Pocci Karl, a Berlino: « Perfectionnements dans les armes à feu ». Per 1 anno.

Hamilton Belton Tattnal, a Finchley, Middlesex (Inghilterra) e **Stroud Lewis**, a Londra: « Perfectionnements aux hausses de canons ». Per 6 anni.

Johnson Elias Mattison, a New-York: « Perfezionamenti nei proietti », Per 1 anno.

Von Kropff Curt, a Gotha (Germania): « Appareil à double miroir pour contrôler le pointage ». Per 1 anno.

Crocco Gaetano Arturo, a Roma: « Perfezionamenti apportati nei battelli slittanti ». Per 3 anni.

Barr Archibald e Stroud William, a Glasgow (Scozia): « Innovazioni nei telemetri a osservatore unico ». Per 6 anni.

d'Adda Lorenzo, a Torino: « Sistema di protezione delle navi da battaglia mediante calcestruzzo ». Per 3 anni.

Farquhar Moubray Gore, a Aboyne (Scozia), e **Hill Arthur Henry**, a Birmingham (Inghilterra): « Perfectionnements dans les armes à feu automatiques ». Per 6 anni.

Holmstrom Carl, a Londra, **Mascall Arthur Edward** e **Middleton Elias**, a Sheffield (Inghilterra): « Perfectionnements aux appareils de mise à feu des canons ». Per 6 anni.

Schouboe Jens Theodor Suhr, a Copenhagen: « Arme à feu portative automatique, modèle 1901, système Schouboe ». Per 9 anni.

Zironi Balilla, a Terni (Perugia): « Disposizione per trasformare un fucile a ripetizione con chiusura a cilindro scorrevole in fucile automatico immagazzinando la forza dovuta al rinculo dell'arma ». Per 1 anno.

Garbini Pasquale, a Como: « Telo da tenda trasformabile a mantello ». Per 6 anni.

Colt gun & carriage company, limited, a Westminster (Inghilterra): « Perfectionnements apportés aux fusils automatiques ». Per 15 anni.

Erste Ungarische Conservenfabrik und Metallwaarenfabrik des Manfred Weiss, a Budapest: « Proiettile a camicia ». Per 6 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Affût à éclipse avec plateforme reliée à une toiture cuirassée ». Per 15 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie à recul de la bouche à feu sur l'affût avec frein hydraulique, dont une partie est automatiquement réglée pendant l'élévation de la bouche à feu en vue du réglage de la longueur du recul ». Per 15 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Pièce d'artillerie à ligne de mire indépendante ». Per 15 anni.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft, a Essen a/R. (Germania): « Frein hydraulique pour pièces d'artillerie à recul de la bouche à feu sur l'affût qui est susceptible d'être réglé pour différentes longueurs de recul ». Per 15 anni.

Marzari Étienne-Charles-Louis, a Parigi: « Système de refoulement des projectiles pour pièces d'artillerie de gros calibre ». Per 6 anni.

Brunelli Brunone fu Alessandro, a Livorno: « « Aeropolielice », ossia macchina per volare ». Per 1 anno.

Browning John Moses, a Ogden (S. U. d'America): « Arme à chargement par le recul à canon fixe et fermeture non verrouillable ». Per 1 anno.

Perino Giuseppe, a Roma: « Perfezionamenti nelle metragliatrici ». Per 1 anno.

Hesse Paul, a Düsseldorf (Germania): « Laminoir automatique pour canons de fusils ». Per 1 anno.

Hotchkiss ordnance company, limited, a Londra: « Système perfectionné de mitrailleuse ». Per 6 anni.

Puff Carl, a Spandau (Germania): « Spoletta a doppio effetto per proiettili esplosivi ». Per 13 anni.

Purgotti Attilio e Purgotti Luigi, a Perugia: « Dischi paraffinati per cartucce ». Per 3 anni.

Reardon Robert Edwin, a Ottawa (Canada): « Perfezionamenti negli alzi di mira dei fucili o di altre armi da fuoco ». Per 6 anni.

Roth G. (Ditta), a Vienna: « Fusée de fond à explosion sûre, pour obus destinés à transpercer la cuirasse des navires ». Per 1 anno.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME IV

(OTTOBRE, NOVEMBRE e DICEMBRE 1907)

Le esercitazioni di tiro dell'artiglieria in aperta campagna (con 3 tav.). (Lang, colonnello d'artiglieria)	Pag. 5
L'impiego delle artiglierie d'assedio nelle zone montane e la preparazione del tiro. (De Angells, maggiore d'artiglieria)	» 18
Alcune applicazioni del cemento armato in nuovi fabbricati militari (con 6 fig. e 5 tav.). (Gini, tenente del genio)	» 45
Puntamento al sole (con 1 fig.). (Schenardi, capitano d'artiglieria)	» 67
Fototopografia e fotogrammetria aerea (fine) (con 10 fig. e 10 tav.). (Ranza, tenente del genio).	» 76
La consegna della Bandiera di combattimento al cacciatorepediniere Artigliere (con 2 tav.). (Pappalardo, capitano d'artiglieria).	158bis
Circa il nuovo sviluppo ed ordinamento dell'artiglieria da montagna. (Gorla, tenente colonnello d'artiglieria)	» 159
Le caratteristiche di un cannone costiero moderno (continua) (con 2 tav.). (Garrone, capitano d'artiglieria).	» 172
Principii stabiliti in Francia per la costruzione ed il restauro delle caserme e delle infermerie reggimentali. (Pasetti, maggiore del genio)	» 209
Le truppe del genio durante la guerra russo-giapponese ed il servizio telegrafico ed aerostatico. (Monteleone, capitano del genio)	» 228
Sul funzionamento e sulla struttura dei moderni generatori di vapore (con 3 tav.). (D'Emilio, tenente colonnello del genio).	» 303
Gli attacchi del carreggio di mobilitazione. (Lanzoni, tenente colonnello d'artiglieria)	» 349
La zappa e il terreno nuove armi offensive. — Brevi appunti. (Rocchi, colonnello del genio)	» 357
Le caratteristiche di un cannone costiero moderno (fine). (Garrone, capitano d'artiglieria)	» 361

MISCELLANEA.

La mitragliatrice Schwarzlose, mod. 1907 (con 3 tav.). (p.)	Pag. 99
Ordinamento ed armamento dell'artiglieria da costa in Austria. (v. p.)	110
Fanteria ed artiglieria nel combattimento. (I.)	121
Il cannone da campagna russo M. 1902-903 (con 1 tav.). (mt.)	123
Un cambiamento nell'apprezzamento delle fortezze. (I.)	128
Apparecchio ausiliario pel puntamento (con 6 fig.). (R.)	130
Esercitazioni di tiro da posizioni coperte, eseguite in Russia (con 1 tav.). (mt.)	257
Circa la costruzione dei "dirigibili", presso le varie potenze (con 2 tav.). (p.)	264
Circa il deflamento dell'artiglieria da campagna. (I.)	272
Nuovo procedimento di rettificazione approssimata degli archi di cerchio (con 2 fig.). (I.)	276
Granata a mano giapponese (con 1 fig.). (I.)	277
Latrina collettiva Roitz, con cacciata d'acqua regolata automaticamente (con 1 fig.). (p.)	278
Progetto relativo all'ordinamento dell'esercito francese. (p.)	395
Artiglierie pesanti da campagna e artiglierie d'assedio. (r.)	406
Squadro da campagna (con 3 fig.).	434
La guerra d'assedio e le manovre da fortezza di Langres, nel 1906 (con 1 tav.). (I.)	435

NOTIZIE.

Argentina:

Prove comparative con cannoni da campagna a tiro rapido	Pag. 133

Austria-Ungheria:

Cartucce da salve per mitragliatrici	133
Esperienze col nuovo cannone campale	134
Tiro contro palloni.	134
Corsi di aereostatica militare nel 1907	134
Servizio telefonico nei corpi di fanteria	280
Treni automobili in servizio nell'esercito	280
Corsi di istruzione per ufficiali di fanteria e cavalleria nei battaglioni pionieri.	446
Aumento dei reparti di mitragliatrici	446
Artiglieria pesante da campagna	447

Danimarca:

Volontari motociclisti.	448

Cina:

Il nuovo ordinamento militare	280

Francia:

Istruzione pel servizio telegrafico nei corpi di truppa di fanteria	133
Il recuperatore del cannone da campagna francese	136
Numero delle batterie dell'artiglieria	137
Aumento dell'artiglieria	138
Mutamenti nell'ordinamento dell'artiglieria	138
Contingente di seconda categoria assegnato agli stabilimenti di artiglieria.	139
Aumento dell'artiglieria campale	291
Provvista di mitragliatrici Hotchkiss.	449
Granate illuminanti.	449
Esposizione internazionale delle applicazioni dell'elettricità a Marsiglia	449

Germania :

Assegnazione di reparti di metragliatrici alla fanteria ed alla cavalleria.	Pag. 139
Magazzini per esplosivi dirompenti	139
Nuova torpedine.	140
Circa l'impiego di carri automobili	283
L'allargamento del canale di Kiel	284
Le manovre di fortessa a Posen.	450
Carabina per l'artiglieria da campagna.	451
Ufficiali comandati alle fabbriche d'armi.	451
Ufficiali comandati all'accademia tecnica militare	452
Compagnia di metragliatrici di fanteria.	452
Servizio di colombi viaggiatori nella marina.	453

Inghilterra:

Le metragliatrici nell'esercito inglese.	141
Granate cariche di liddite	142
Apparecchio per attutire il rumore dello sparo delle metragliatrici	285

Italia:

Commissione pel servizio radiotelegrafico dello Stato	285

Olanda:

Esperienze di tiro contro batterie provviste di scudi	286

Portogallo:

Fucili per l'esercito portoghese.	453

Rumania:

Riordinamento dell'artiglieria da campagna.	453

Russia:

Riordinamento delle fortezze	142
Concorso pel progetto di un forte di sbarramento tipo	454
L'armamento ed il munizionamento delle batterie da costa	454
Attrezzi da zappatore per i reparti di metragliatrici	456
Impiego di sacchi da terra nella fanteria	456

Spagna:

Munizionamento del cannone a tiro rapido da campagna	143

Stati Uniti:

Riordinamento dell'artiglieria.	144
Acquisto di metragliatrici per le fortificazioni da costa	145
Fortificazioni costiere	289

Svezia:

L'arma del genio e la costruzione delle caserme.	457

Svizzera:

Ricostruzione del materiale d'artiglieria.	457

Stati diversi:

Ferite prodotte dai proiettili di piccolo calibro	290
Il legno di amianto nuovo isolante elettrico	291
Modificazioni introdotte nei materiali d'artiglieria.	458

BIBLIOGRAFIA.

Istruzione provvisoria tedesca sulla fortificazione campale. — Traduzione di GUSTAVO SUCHET, <i>colonnello del genio</i>	Pag. 146
La V gara generale di tiro a segnò nazionale. — Numero unico illustrato, pubblicato per cura del periodico <i>Il tiratore italiano</i>	» 147
FRANCESCO CAMPO, <i>tenente generale a riposo</i> . — Cenno storico sulla spedizione dei Siciliani in Calabria	» 147
JOSÉ MANUEL RODRIGUES, <i>capitano d'artiglieria portoghese</i> . — Convergencia dos Planos de tiro. (<i>Convergenze dei piani di tiro</i>)	» 150
ORMOND M. LISSAK, <i>tenente colonnello nell'artiglieria degli Stati Uniti</i> . — Ordnance and gunnery. (<i>Artiglieria e balistica</i>). — Libro di testo per l'Accademia militare degli Stati Uniti	» 151
LUIGI NASI, <i>capitano dei bersaglieri</i> . — L'educazione del soldato nei tempi nuovi, appunti di psicologia militare	» 293
Prof. ing. SAVERIO RAGNO. — La tecnologia delle saldature autogene dei metalli	» 295
Ing. S. A. WEHMEYER. — Alimentazione, conservazione e funzionamento delle caldaie marine	» 295
GABRIELE BERARDI, <i>maggiore nel 10° fanteria</i> . — Considerazioni sul reclutamento dei sottufficiali e sull'avanzamento degli ufficiali	» 461
Général DE LACROIX, <i>vice-président du Conseil supérieur de la guerre</i> — Un voyage d'État-Major de corps d'armée. — Compte rendu détaillé par E. BUAT, capitaine d'artillerie	» 482
Commandant P. CHARBONNIER, <i>chef d'escadron d'artillerie</i> . — Balistique extérieure rationnelle. (Problème balistique principal).	» 463
IDEM. — Balistique extérieure rationnelle. (Problèmes balistiques secondaires)	» 463
BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE	Pag. 153, 297, 467

* * *

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE	» 473
INDICE DELLE MATERIE CONTENUTE NEL IV VOLUME 1907	» 477

