3

3212
War

RIVISTA
DI
ARTIGLIERIA
E GENIO

RIVISTA

DI

TIGLIERIA E GENIO

1903

VOL. II

APRIL-JUNE.

ANNO 1903

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XX ANNATA

VOLUME II

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

Roma, 1903

LIBRARY OF CONGRESS
APR 20 1941
DUPLICATE
EXCHANGE

Library of Congress
By transfer from
War Department.
OCT 15 1940

EXCHANGE
UNITED STATES
LIBRARY OF CONGRESS
MAY 19 '41

CONSIDERAZIONI SULLA IMPORTANZA MILITARE

DI UNA NUOVA STRADA FERRATA DIRETTISSIMA

FRA FIRENZE E BOLOGNA (*)

Recentemente è stata risollevata e posta in discussione, con nuovi argomenti e dati di fatto, la questione di una strada ferrata fra Firenze e Bologna, in sostituzione, o meglio per complemento di quella della Porretta, resasi insufficente affatto agli aumentati bisogni del traffico.

Fra gli ultimi scritti che trattarono un così vitale interesse nazionale, meritano di essere segnalati quello dell'ing. Emilio Abati, già ufficiale del genio ed ora dello stato maggiore, che ha per titolo « Le comunicazioni ferroviarie fra Roma e l'alta Italia » (1) e l'altro opuscolo « La direttissima Protche e le altre linee proposte fra Firenze e Bologna » (2) dell'ing. Attilio Cerruti, pur esso antico ufficiale del genio ed oggi operoso industriale.

La publicazione dell'Abati esamina nel complesso la rete ferroviaria nostra, ne rileva i vizi di origine, in rapporto alle correnti commerciali, e dimostra la speciale importanza della comunicazione Roma — Firenze — Bologna, per un traffico più intenso. Accenna successivamente agli studi fatti in proposito,

(*) I *concetti d'indole militare, esposti nello studio, rispecchiano* esclusivamente *le idee dell'autore.* (N. d. D.).

(1) Estratto dagli *Annali della Società degl'ingegneri ed architetti italiani*, fascicolo IV, anno 1901.

(2) Edito per cura del Comitato pratese per la direttissima. — Firenze, tipografia di Salvatore Landi, 1902.

assoggettando ad un esame critico i più importanti, riassumendo le spese precalcolate e facendo infine emergere la convenienza della direttissima passante per le valli del Bisenzio e del Setta.

L'opuscolo del Cerruti tende allo stesso scopo finale, addentrandosi maggiormente nei particolari tecnici dei vari tracciati proposti e nei dati che riguardano la produttività o potenzialità delle linee, e discutendo con molta perizia le spese precalcolate, sia per gli impianti, che per l'esercizio, al fine di stabilire con la maggiore possibile esattezza di criteri un raffronto, che risulta favorevole al progetto Protche: cioè al tracciato per le valli del Bisenzio e del Setta.

*
* *

S. E. il Generale Luigi Pelloux, parlando recentemente in Senato di nuove linee ferrate nella riviera ligure, giustamente faceva osservare, che se non si possono invocare le sole ragioni militari contro una linea che corrisponda ad un grande interesse commerciale ed internazionale, ben si possono invece addurre quelle ragioni a favore di una linea da costruirsi, e questa osservazione mi ha suggerito l'idea di esporre alcune considerazioni d'indole militare, a rincalzo degli argomenti coi quali i precitati scrittori hanno appoggiato il progetto della ricordata direttissima Firenze — Bologna.

Già fino dal 1893 il mio amico e collega Giannitrapani, ex-ufficiale del genio, con un interessante articolo pubblicato nella *Gazzetta dell'Emilia*, faceva conoscere anche i rapporti che una linea ferrata, più diretta e di maggiore potenzialità dell'esistente, fra Firenze e Bologna, poteva avere colla difesa dell'Appennino tosco-emiliano e conseguentemente dell'Italia peninsulare.

Poco vi sarebbe invero da aggiungere alle cose esposte allora con molta esattezza di criteri in quello scritto, ma tuttavia credo opportuno ritornare sull'argomento, per richiamarvi la attenzione, segnatamente del pubblico militare, e perchè oggi si può svolgere più estesamente alcuno di quei concetti, in relazione ai più maturi studi della difesa del nostro territorio.

*
* *

E' d'uopo anzitutto premettere un breve riassunto della questione, e degli studi fatti al riguardo, affinchè se ne possa comprendere e debitamente apprezzare l'importanza.

La linea porrettana, fra Firenze e Bologna, misura uno sviluppo di ben 132 *km*, per la condizione impostasi, a quel tempo in cui fu costruita, di raggiungere il vertice a 616 *m* di altitudine, al fine di poter traversare l'Appennino con una galleria di non grande lunghezza. Questa condizione implicò la necessità di numerosi risvolti nei due versanti appenninici, con curve assai strette, fino di 300 *m* di raggio, e di pendenze che toccano fin quasi il 26 $^0/_{00}$.

Le difficili condizioni d'impianto traggono seco difficili condizioni d'esercizio, come il dimezzamento dei treni per superare i tratti di più forte pendenza, la necessità d'intercalarvi numerosi carri con freno, coll'obbligo conseguente della scomposizione e ricomposizione dei treni che dalla pianura arrivano al piede delle rampe, la necessità di andare a velocità molto moderate e di avere frequenti stazioni di scambio.

Tali condizioni si traducono evidentemente in maggiori spese, dovute all'uso di locomotive più potenti, al fatto di non poter ritrarre il massimo utile dal materiale mobile per difficoltà di poter usare la doppia trazione (cioè con due locomotive), a causa del fumo nelle gallerie, dovute infine al maggior personale di frenatori, al più costoso mantenimento della linea e del materiale mobile per effetto dei freni medesimi.

Le stesse difficili condizioni rendono assai scarsa la potenzialità della linea, e l'ing. Cerruti nel suo pregevole opuscolo, con dati molto precisi, tenendo conto degli aumenti accertati progressivamente nel traffico, dimostra che, massime in estate, la potenzialità della linea può dirsi quasi completamente esaurita e che lo sarà certamente in ogni stagione fra altri cinque anni circa, anche facendo assegnamento di ricorrere alla doppia trazione, per quanto le condizioni della strada possono consentirlo.

Per dare un'idea della scarsa potenzialità della linea, basta ricordare gli atti della Camera dei Deputati del 1879, dai quali risulta che per trasportare dalla valle dell'Arno a quella del Po 60000 uomini, servendosi della Porrettana, occorrerebbero *otto giorni*, ed anche ciò alla condizione che fosse possibile rimandare indietro il materiale mobile per altra linea, poichè, se così non fosse, occorrerebbero invece ben 12 giorni!

Non sono poi da pretermettersi gl'inconvenienti straordinari a cui va soggetta quella comunicazione per l'esistenza di arrischiate opere d'arte e per il fatto che attraversa in più luoghi terreni franosi, facili a scoscendere, producendo interruzioni nel servizio talvolta di lunga durata, tanto che nel 1880 dovette perfino portarvi la sua attenzione il governo.

Di fronte a sì gravi difetti sorge spontanea la domanda del perchè sia stato prescelto quel tracciato ad altro più razionale. Infatti, quando nel 1851-52 l'ing. Gualandi, per iniziativa del Minghetti, eseguì, coadiuvato dall'ing. Zanolini (che fu poi colonnello di artiglieria), il primo studio di una strada ferrata fra Bologna e Firenze lo aveva svolto per la valle del Setta, e così pure le proposte fatte in quel medesimo torno di tempo dagl'ingegneri Ciardi e Giuliani si riferirono a questa medesima valle ed a quella del Bisenzio.

Ma il progetto per la Porretta prevalse poi per motivi che non sono ben noti. Forse il Granduca di Toscana pensò che avrebbe potuto essere più utile all'incremento dell'industria cartiera di San Marcello, forse anche per sole ragioni tecniche, perchè, non pensandosi allora nemmeno lontanamente alla possibilità di una galleria di considerevole lunghezza sotto l'Appennino, si affacciavano grandi difficoltà a discendere dallo sbocco di una galleria condotta sotto la cresta, giù nella valle del Bisenzio, la cui testata si presenta tanto ripida, quanto è dolce invece il suo corso generale fino al piano.

Vi è infine chi crede, e non senza motivo, che il tracciato della Porretta fosse imposto dall'Austria per ragioni strategiche, come quello che si avvicinava maggiormente al porto di Livorno, unico sbocco di cui avrebbe potuto eventualmente profittare quella potenza, nel Mediterraneo.

Gli accennati gravissimi inconvenienti della linea per la Porretta diedero luogo a studi e proposte, sia di nuovi tracciati, sia di correzioni alla linea medesima.

Accennerò qui di seguito i più importanti di tali studi, sui quali verte oggi la discussione.

***

Progetto dell'ing. Zannoni. — L'ing. Antonio Zannoni, nel 1882, presentava e dedicava al municipio di Bologna un progetto di una linea *direttissima* Bologna — Firenze, il cui tracciato ed i dati principali erano i seguenti.

Si dipartiva, presso Bologna, dalla Bologna — Ancona, rimontava la valle della Savena fino oltre Pianoro, e, sottopassando in galleria i contrafforti frapposti, entrava successivamente nelle valli della Zena, dell'Idice, della Diaterna e del Santerno. La galleria fra queste ultime valli, sotto il M. Canida, misurerebbe oltre 6300 *m*. Con altra gran galleria di 6220 *m* attraversava l'Appennino, sboccava in valle della Sieve e finalmente con una terza più considerevole galleria, di 6700 *m*, sotto il M. di Pratolino, arrivava a Firenze alla stazione del campo di Marte.

La lunghezza totale del tracciato è 96,5 *km*, dei quali 37 di gallerie, fra grandi e piccole; la pendenza non eccede il 12 °/₀₀ e si contiene fra il 10 e l'11 nelle gallerie; il punto culminante è 548 *m*; le curve non hanno raggio minore di 1000 *m*.

Il costo di questa linea, tutta a semplice binario, ma colle tre principali gallerie predisposte per il doppio binario, secondo i computi riportati dall'ingegnere Cerruti, risulterebbe di lire 114 739 000. La stessa linea, interamente a doppio binario, è valutata lire 156 000 000.

***

Progetto dell'ing. Protche (collaboratori ingegneri Minarelli e Dall'Olio). — Dopo la presentazione dello studio dello ing. Zannoni, la deputazione provinciale di Bologna dava incarico di esaminarlo all'ing. Luigi Protche, francese d'origine, ma domiciliato in Italia, fin da quando aveva preso parte ai lavori di costruzione della Porrettana (1856).

L'ing. Protche, richiamando un parere espresso fin dal 1877 dall'ing. Artom. ispettore del genio civile, e rammentando gli studi più antichi sovraccennati del Ciardi e del Giuliani ed altri successivi del P. Antonelli, rispose doversi cercare una soluzione più radicale del problema di quella indicata dallo Zannoni, coll'attraversare l'Appennino fra le valli della Setta e del Bisenzio, laddove (sono sue parole) « la natura sembra abbia lavorato per facilitare il passaggio con una grande galleria ».

Concretato più tardi dal Protche uno studio sommario secondo tale concetto, esso provocò la costituzione di un comitato, il quale, fatte pratiche coi municipi di Firenze, di Prato e cogli altri interessati nelle valli di Bisenzio e del Setta, deliberò di affidare al Protche medesimo l'incarico di uno studio più particolareggiato.

Ma egli per grave malattia non potè eseguire personalmente il progetto, che però, sotto l'alta sua direzione, fu compilato dagl'ingegneri Minarelli e Dall'Olio.

I dati principali di questo progetto sono i seguenti.

La linea si stacca alla stazione di Sasso in valle del Reno dall'odierna Porretta — Bologna. Dalla valle del Reno corre per la larga, comoda e sicura valle del Setta fino al Molino di Cà d'Onofrio, là ove troverebbesi l'imbocco nord della grande galleria dell'Appennino sotto i M. Coroncina, Montepiano e Poggio Mezzano. La galleria sbocca poi a sud poco sopra al paese di Mercatale, ove la strada incontra subito

« la valle onde Bisenzio si dichina » (1)

e scendendo per Vaiano a Prato si allaccia quivi alla linea Pistoia-Firenze.

---

(1) DANTE. — *Inf.*, canto 32. — La valle di Bisenzio, dopo il mille, si trovava quasi tutta in possesso dei conti Alberti, denominati i conti Rabbiosi, dal modo dispotico con cui signoreggiavano quelle popolazioni.

Era una rigida sera del 1285 quando l'Alighieri, colto dal mal tempo, saliva frettoloso ed intirizzito l'erta del Castello di Cerbaia, del quale si vedono anche oggi gli avanzi, e vi domandava ospitalità, per l'amor di Dio. Ma dall'iroso castello nessuno rispose alla supplice voce del poeta, il quale dovette cercare ricovero in una capanna poco lontana, e forse

La lunghezza totale di questo tracciato risulterebbe la seguente:

nuovo tronco Sasso — Prato.	64,173	*km*
tronco esistente Bologna-Sasso	18,940	*km*
tronco esistente Prato — Firenze . . .	15,940	*km*
Totale Bologna — Firenze	99,053	*km*

Bisogna però tener conto che già da tempo è stata studiata una rettificazione del tronco esistente fra Sasso e Bologna per Casalecchio, la qual rettificazione avrà per effetto di diminuire di circa 4 *km* l'odierna percorrenza, cosicchè possiamo ritenere che la lunghezza del tracciato Bologna — Firenze, secondo il progetto Protche, sia di soli 95,053 *km*, dei quali quelli in galleria sono in complesso 26,161 *km*. La massima pendenza è del 12 ‰ e per tratti abbastanza limitati dell'intero percorso; la pendenza nelle galleria è del 3 ‰ circa soltanto; la quota del vertice è 328 *m*; le curve non hanno raggio inferiore ai 400 *m*.

La grande galleria dell'Appennino misura da sola 18,023 *km*, ma delle rimanenti quella sola di Canova raggiunge i 923 *m* e due altre sole passano appena i 400 *m*.

Nella galleria dell'Appennino è possibile procedere col sistema dei pozzi, fino a 7233 *m* dalla parte nord, e 785 *m* dalla

---

ripensava a cotesta avventura, quando più tardi scriveva per i conti Rabbiosi le famose terzine:

« Se vuoi saper chi son cotesti due,
La valle onde Bisenzio si dichina
Del loro padre Alberto e di lor fue.
D'un corpo usciro e tutta la Caina
Potrai cercare e non troverai ombra
Degna più d'esser fitta in gelatina. »

Molti anni dopo toccava ad un altro grande italiano di cercare ospitalità nei pressi della Rocca di Cerbaia ed era il generale Garibaldi, che, profugo e ricercato, ebbe asilo non lungi dagli avanzi del solitario castello, forse dove sorgeva la stessa capanna che ricoverò l'Alighieri.

Oggi la pittoresca ed industre valle del Bisenzio è ricca di molti opifici, segnatamente delle arti tessili, che riceverebbero grande incremento dalla nuova strada ferrata.

parte sud. per cui la parte da scavarsi a foro cieco rimane ridotta a non più di 10 *km*. Vi sarebbe anzi la possibilità di scavare altri pozzi e gallerie di ventilazione anche in quest'ultima parte, qualora si giudicasse conveniente spingere la lunghezza di tali pozzi oltre i 200 *m*, ed allora si potrebbe dire che il foro cieco non esisterebbe più affatto.

L'ing. Protche, il cui giudizio è da tenersi in molta considerazione, per la pratica fatta di consimili lavori nel tratto vicino dell'Appennino, non prevedeva difficoltà alla perforazione, nè per la natura della roccia, nè per le filtrazioni di acque sotterranee. Del resto oggigiorno sono state costruite, con difficoltà e dispendio sempre minori, gallerie a foro cieco di analoghe ed anche ben maggiori lunghezze. Rammenterò le più importanti:

Moncenisio 12,23 *km* — anni 1858-71;
Gottardo 15 *km* — 1872-82;
Arlberg 10,25 *km* — 1880-84;
Ronco (Parma-Spezia) 7,75 *km* — 1887;
Sempione 19,770 *km* — 1898 (in corso di costruzione).

La durata relativa dei lavori e la spesa unitaria di questi manufatti è divenuta sempre minore. La galleria del Moncenisio costò infatti qualche cosa più di lire 6000 al metro lineare; quella del Gottardo lire 3790; quella dell'Arlberg lire 3740 e finalmente quella del Sempione risulta finora lire 3500, sebbene non si tratti qui d'una sola galleria, come le altre, a doppio binario, ma bensì di due gallerie parallele distinte, comunicanti fra loro con parecchie gallerie trasversali (1).

Il costo totale della galleria dell'Appennino nel progetto Protche, secondo le valutazioni degli ingegneri Minarelli e

---

(1) Fra i dati raccolti a proposito del costo di questa galleria del Sempione, sono meritevoli di speciale menzione i seguenti.

La quantità della dinamite impiegata nella perforazione meccanica varia da 5,09 a 5,34 *kg* per metro cubo di roccia scavata, e nella perforazione a mano da 0,65 a 0,95 *kg*.

La mano d'opera impiegata nello scavo a mano varia da giornate 2,80 a giornate 4,79 per ogni metro cubo di roccia, dipendentemente, più che dalla durezza di questa, dalla minore o maggiore difficoltà nella esecuzione del lavoro.

Dall'Olio, sarebbe stato previsto in lire 58 588 000, ossia circa lire 3255 al metro lineare. Tale costo, dopo conosciuti i risultati dei lavori del Sempione, è da ritenersi oggi assolutamente troppo elevato e suscettibile di molta riduzione, poichè le grandi difficoltà che si sono incontrate in quei lavori, dovute all'alta temperatura di quasi 60 gradi, alle potenti sorgive che inondavano lo scavo, non si presenteranno certo nella traversata dell'Appennino, e ce ne affida la sua costituzione geologica ben nota, l'altezza tanto minore della roccia sovraincombente, la minore lunghezza infine del manufatto.

L'ing. Cerruti crede potersi valutare lire 2500 al metro corrente il tratto di galleria a foro cieco, e lire 2100 quello con pozzi, con che il prezzo medio risulterebbe di lire 2322.

Mi è parso opportuno insistere a dare dilucidazioni sul costo di questa galleria, perchè esso rappresenta parte importantissima di quello totale della linea, e perchè i maggiori appunti fatti al progetto Protche, dai suoi oppositori, si fondano essenzialmente sul suo maggior costo rispetto agli altri, nel dubbio che il lavoro della galleria sia stato insufficentemente valutato.

Il progetto Minarelli-Dall'Olio, nel quale solamente la grande galleria era a doppio binario, e le rimanenti gallerie per 8 *km* circa a semplice binario come il resto della linea, ascendeva alla spesa totale di lire 81 000 000, compresevi le espropriazioni, le spese generali di studio e di amministrazione, e gl'imprevisti. L'ing. Cerruti, ridotto il costo della grande galleria come sopra si è detto, secondo i risultati della maggior perizia oggi acquistata in siffatti lavori, dimostra che una spesa di circa 98 milioni può ritenersi come il limite superiore del costo della direttissima Bologna Firenze, secondo il tracciato Protche, ma interamente a doppio binario, come le odierne esigenze del traffico assolutamente richiedono.

In tale spesa egli avrebbe tenuto conto altresì degli interessi dei capitali durante il periodo della costruzione, in ragione del 4 % all'anno e per una durata probabile dei lavori di 4 anni.

*
* *

Progetto degl'ingegneri Sugliano-Ceramelli. — La loro linea si distacca pure dalla stazione di Sasso, presso Bologna, e come la precedente rimonta la valle del Setta, tenendosi però più in alto per poter raggiungere a Badia la quota di 439,50 *m*, alla quale entra ivi in galleria sotto il M. Citerna, con direzione verso Barberino, per sboccare presso il molino di Casaglia. Da qui scende la valle della Stura, passa colla galleria delle Croci nella val di Marina e della Marinella, per allacciarsi infine a Sesto colla strada esistente Prato-Firenze.

La lunghezza di questo tracciato fra Bologna e Sesto, tenendo conto dell'accennata riduzione Casalecchio — Bologna, sarebbe di 89,252 *km*, ai quali aggiungendo i 7,500 *km* da Sesto a Firenze, si avrebbe in complesso una lunghezza di 96,752 *km* fra Bologna e Firenze.

La lunghezza totale delle gallerie è di 23,562 *km*, dei quali 10,052 spettano alla sola galleria di Citerna, che però in buona parte permetterebbe lo scavo con pozzi.

Le pendenze non superano il 12 ‰ e nelle gallerie non eccedono il 10. Il raggio minimo delle curve è di 400 *m*.

Il costo, secondo la perizia, ascende a 76 milioni, ma essa considera il doppio binario solo nelle gallerie principali, mentre tutto il resto della linea è a semplice binario.

L'ing. Cerruti, partendo da questo dato di perizia che riconosce esatto, ha calcolato la spesa che sarebbe necessaria per avere la strada interamente a doppio binario, attenendosi per i relativi aumenti ai medesimi criteri seguiti per analoga riduzione del progetto Protche. Così egli trova che la spesa sarebbe, in cifra tonda, di 119 milioni, computandovi pure in analoga misura gl'interessi dei capitali, durante il periodo della costruzione.

***

Progetto dell'ingegnere De Gaetani. — L'ing. De Gaetani con questo suo studio si prefisse di ridurre, quanto era possibile, la lunghezza reale della linea, pure cercando di evitare una galleria che fosse troppo lunga e troppo costosa.

Il suo tracciato si diparte da Bologna verso est e segue per un breve tratto l'andamento di quello Zannoni in val Savena, fino e S. Ansano, dove con una galleria passa nella valle del Setta. Rimonta questa valle fino al paese di Roncovillaccio, alla quota di 528 *m*, dove passa l'Appennino sotto la vetta di M. Spicchio; discende poi per la valle del Sieve fra Barbarino e Montecuccoli, e sottopassando il monte delle Croci, sbocca nelle valli di Marina e Marinella, donde, costeggiando le falde di M. Morello, raggiunge la stazione del Campo di Marte a Firenze.

Lo sviluppo della linea risulta di soli 95,600 *km*, ma nell'apprezzare questo dato bisogna tenere conto del percorso che intercede fra le due stazioni del Campo di Marte e di S. Maria Novella a Firenze, almeno per quanto si riferisce ai passeggeri diretti a questa città.

Le gallerie misurano nel complesso 36 *km*, ma solamente quella del M. Spicchio raggiunge la lungheza di 5875 *m*.

Non si conoscono le pendenze massime e solo è detto che nelle gallerie non arrivano al 10 ‰.

Il costo della linea, interamente ad un binario, è stato calcolato dall'autore del progetto lire 70 500 000.

L'ing. Cerruti, coi soliti calcoli fatti per poter paragonare i vari tracciati, dimostra che la costruzione della strada, a doppio binario in tutto il suo percorso, richiederebbe una spesa di lire 136 968 000.

***

Progetto dell'ingegnere Lanino, per correzione della Porrettana. — In seguito ad invito fattole dal governo, nel 1880, di studiare i miglioramenti da apportarsi alla linea della Porretta, segnatamente per evitare le frequenti interruzioni dell'esercizio, la società esercente affidò all'ing. Lanino lo studio

della sostituzione di un nuovo tracciato a quello esistente, nel tronco Porretta-Pistoia, dove sono concentrate le più forti pendenze.

Secondo un progetto redatto così dal prefato ingegnere, la nuova strada devierebbe dall'odierna poco a sud della stazione della Porretta, ove entrerebbe in galleria alla quota 355 per sboccare, dopo 17 *km* di via sotteranea, alla quota 240, presso Piteccio. Da qui il nuovo tracciato si svolgerebbe verso Pistoia con pendenza del 16 ‰.

Lo sviluppo della linea fra Bologna e Firenze verrebbe, con questa correzione, accorciato di 10 *km* e risulterebbe per ciò di 122 *km*, ossia ridotto a circa 117,60, colla correzione Bologna — Casalecchio.

Il punto culminante troverebbesi nell'interno della gran galleria, a quota 358, cioè 158 *m* più basso del vertice odierno che corrisponde alla stazione di Pracchia alla quota 616. La pendenza nella galleria non supera il 12 ‰.

Accenneremo qui di volo ad una variante propugnata dalla camera di commercio ed arti di Modena, tendente a modificare il progetto Lanino con una diversione Porretta-Modena, e sostituire così, alla direttissima Firenze-Bologna, quella Firenze-Modena, ma non riportiamo di questa alcun dato, perchè evidentemente si scosta dal nostro argomento.

Ritornando al progetto Lanino, si aggiunge che il costo del nuovo tronco, ad un solo binario, sarebbe stato valutato circa 63 milioni. La spesa per la costruzione del medesimo a doppio binario, e per la riduzione a doppio binario di tutta quanta la rimanente linea Porretta — Sasso e Sasso — Casalecchio, colla correzione Casalecchio — Bologna, ascenderebbe a lire 86 milioni circa, secondo la valutazione fattane dall'ing. Cerruti.

Altre proposte relative al miglioramento della linea porrettana sono state fatte, e recentissimamente quella di applicarvi la trazione elettrica, ma nessuna, potendo riuscire a correggere i difetti capitali del tracciato, non sembra che sia il caso di farne parola.

***

Descritti così sommariamente i diversi progetti che furono messi in campo, per una nuova comunicazione fra Firenze e Bologna, sembra opportuno riassumerne in un prospetto unico i dati principali, affinchè ne riesca più facile il confronto e si possa giudicare dei pregi di ciascuno nei riguardi tecnici, in quelli delle spese di costruzione e di esercizio, come pure di potenzialità delle linee.

Perchè in tale raffronto si possano meglio apprezzare le condizioni di tracciato e di pendenza, che tanto influiscono sull'esercizio e sul rendimento di una linea, è parso indispensabile aggiungere ai vari dati, anche le *lunghezze virtuali* dei singoli tracciati.

Negli accordi colle società esercenti delle nuove linee fu convenuto di chiamare *virtuale*, quella certa lunghezza di strada rettilinea, in perfetta pianura, che richiederebbe una spesa di esercizio uguale a quella di un determinato tronco di strada, colle pendenze e colle curve che vi s'incontrano (1).

(1) Le lunghezze virtuali, presso la rete adriatica, si calcolano aumentando 1 *km* in più la lunghezza reale, per ogni 5 *m* di dislivello in salita e diminuendola di 1 *km* per ogni 5 *m* di dislivello in discesa, se però la pendenza massima in discesa non ecceda il 4,50 ‰. Per discese superiori a questo limite, vien calcolato 1 *km* di lunghezza virtuale per ogni 10 di lunghezza reale, coll'avvertenza però che non si valuta mai meno di 1 *km* virtuale il tratto fra una stazione e la successiva, anche se inferiore ai 10 *m*, per tener conto del consumo dovuto agli avviamenti. Delle curve si tien conto trasformandole in equivalenti dislivelli fittizi, secondo dati di esperimento, che si portano in aumento al dislivello reale se il tratto è in ascesa, in diminuzione se in discesa. Ciò posto, le formule con cui si trovano le lunghezze virtuali sono le seguenti:

$$L_v = L_r + \frac{h + \Sigma\, pl}{5}$$

per il caso che non sianvi in discesa pendenze maggiori del 4,5 ‰, e

$$L_v = \frac{1}{10} L_r$$

per i tronchi in discesa in cui la pendenza eccede questo limite.

L_v, L_r lunghezze virtuale e reale in *km*; h dislivello in metri, positivo in salita, negativo in discesa; l sviluppo di ciascuna curva; p pendenza ‰ equivalente alla curva.

LINEA	Lunghezza reale km	Lunghezza virtuale km	Quota del vertice m	Pendenza massima ‰	Gallerie km	Pendenza massima nelle gallerie ‰	Raggio minimo delle curve m	Costo totale a semplice binario L.	Costo totale a doppio binario L.	Annotazioni
Tracciato Zannoni .	96,5	160,0	548	12	37,0	11	1000	115 000 000	156 000 000	Nello stabilire la lunghezza reale dei vari tracciati fu tenuto conto della correzione Bologna Casalecchio. Nel costo sono anche computati gli interessi del capitale impiegato, in ragione del 16 % per tutta la durata del lavoro. La non grande differenza fra i costi delle ultime colonne per il tracciato Protche dipende dal fatto che nel costo a semplice binario vi figura quello per la grande galleria predisposta tutta a doppio binario, che rappresenta circa 1/3 della lunghezza totale del tracciato. I 19 km di galleria nella correzione Lanino rappresentano quelli della sola galleria principale. S'ignora se e quante altre gallerie minori vi siano.
Id. Protche	95,0	125,0	328	12	26,16	3	400	81 000 000	98 000 000	
Id. Sugliano - Ceramelli.	96,7	146,0	439	12	23,56	10	400	87 500 000	118 000 000	
Id. De Gaetani . . .	95,6	156,0	528	12 (?)	36,0	10		88 500 000	137 000 000	
Id. Porretta attuale	131,8	217,5	616	25			300			
Id. Porretta con correzione Lanino	117,6	153,0	358	16	17,0	12		63 200 000	86 000 000	

Esaminando i dati tecnici ed economici che, a colpo d'occhio, si desumono da questo prospetto, e ponendo subito fuori di discussione la correzione della Porrettana, la quale importa una spesa assi rilevante, senza darci il vantaggio di una nuova comunicazione in più della esistente e senza togliere i difetti radicali di questa, si riconosce essere preferibile ad ogni altro il tracciato del Protche, il quale ha la minor lunghezza reale, e molto minor lunghezza virtuale, la minor quota al vertice, le più miti pendenze, eppure un costo alquanto inferiore a tutti gli altri.

L'adozione di tale tracciato, in grazia di queste sue favorevoli condizioni, permetterebbe di effettuare il tragitto da Firenze a Bologna in poco più di un'ora, giacchè consentirebbe le velocità orarie di 85-90 *km*, adottate omai in tutte le principali arterie ferroviarie.

A complemento ed a schiarimento della esposizione fatta dei vari tracciati, si unisce una carta topografica in cui sono delineati e dove son pure disegnati i sommari profili relativi.

***

Premesse queste notizie circa gli studi fatti, desunte dagli accennati scrittori che trattarono l'argomento sotto l'aspetto tecnico e commerciale, passerò ora a svolgere brevemente le considerazioni militari per le quali si crede assai importante avere, nei riguardi della difesa territoriale, una strada ferrata della massima potenzialità e sicurezza, fra le città di Firenze e Bologna.

Dopo la frontiera alpina e la linea del Po, altra barriera geografica che la natura ha predisposta a difesa del nostro paese, è il tratto di Appennino tosco-émiliano, che corre da Spezia a Bologna.

Tale barriera può considerarsi come la fronte di operazione sulla quale finisce la difesa della valle del Po ed incomincia quella dell'Italia peninsulare. Il detto di Napoleone, che le sorti d'Italia si decidono nella valle del Po, poteva esser vero al suo tempo, quando le sorti dell'Italia si consideravano all'infuori del paese; oggi, come ben disse il Cialdini, la difesa del-

l'Italia deve essere considerata dal punto di vista dal quale la riguardavano i Romani.

Si comprende dunque di quale importanza sia il procurare di rafforzare coll'arte questa barriera naturale dell'Appennino, e specialmente i punti di appoggio delle sue estremità che, come ho detto, sono costituiti dalle piazze di Spezia e Bologna.

La prima di queste piazze, che racchiude il più potente arsenale della nostra marina militare, è già stata fortemente munita anche dal lato di terra; ma la necessità di provvedere ad altri più urgenti apprestamenti di difesa alla frontiera perimetrale terrestre e marittima c'impedirono finora di dare attuazione alle proposte, che da tempo erano state fatte, per fortificare la barriera appenninica e dare stabile assetto alla piazza di Bologna.

Oggetto di tali fortificazioni doveva esser quello di sbarrare i vari passi che attarversano siffatta barriera, sia per potervi con limitate forze resistere agli attacchi provenienti dalla pianura del Po, sia a quelli di rovescio per opera di truppe che fossero riuscite a sbarcare in qualche punto delle estese coste tirrene, sia infine per poter assicurare il facile e pronto passaggio a nostri corpi di truppa dall'una all'altra parte della barriera medesima (1).

Ma è di per sè stesso evidente che, limitandoci ad occupare i soli valichi dell'Appennino tosco-emiliano, il nemico potrebbe sbarrarci gli sbocchi delle valli nella pianura padana, tanto più facilmente, inquantochè nell'esteso versante settentrionale dell'Appennino toscano s'incontrano molte buone posizioni, verso lo sbocco delle valli, dalle quali il nemico potrebbe rintuzzare la nostra controffesa e così noi cuopriremmo davvero, l'Italia penisulare, ma rimarremmo come bloccati sulla fronte appenninica.

E' indispensabile dunque che in questa fronte la difesa ab-

(1) Si ammetteva generalmente come possibile che un nemico riescirebbe a gettare sulle coste toscane un 150 mila uomini, per mezzo di sbarchi successivi, nel periodo di 8 a 10 giorni. Per parte mia ritengo tale operazione molto arrischiata, massime oggi che le aumentate e migliorate fortificazioni delle nostre coste vi permettono una più efficace difesa da parte della marina.

bia preparato un efficace posizione di sbocco, senza di che l'offensiva dall'Appennino toscano, verso la valle del Po, presenterebbe difficoltà forse insuperabili.

Per questa posizione di sbocco si presta meglio di ogni altro il tratto dell'Appennino corrispondente a Bologna, la quale, rafforzata come estremo della linea, darà conveniente protezione anche allo sbocco medesimo.

Ivi corrisponde il tratto più depresso e più praticabile della cresta, attraversato a brevi distanze dalle tre rotabili della Porretta, di Montepiano e della Futa, che costituiscono la più diretta comunicazione fra il Po e l'Arno ed assicurano alla difesa la possibilità di manovrare a cavallo della cresta.

Le altre strade, che scavalcano l'Appennino ad ovest, presentano assai minore potenzialità logistica, corrono quasi parallele fra loro e sono divise da contrafforti non attraversati da vie di spostamento, cosicchè su ciascuna di tali strade non si potrebbero avviare che colonne di limitata forza, le quali sboccherebbero mal collegate nel piano, di fronte ad un nemico che avrebbe facilità di manovre contro di loro.

Per queste ragionate considerazioni, fu prescelta la posizione di Bologna per crearvi con opere permanenti, ed eventualmente anche con opere improvvisate a rinforzo delle esistenti, un campo trincerato di carattere spiccatamente offensivo, tale cioè che consenta ampio e facile sbocco nel piano a grandi masse, e che, trovandosi quasi a mezzo della linea Stradella-Cattolica, possa costituire un centro di irradiamento delle nostre forze sulla pianura ed un perno strategico, atto a contrastare l'incedere del nemico, da qualunque parte della frontiera terrestre esso venga (1).

---

(1) Il generale Brialmont, nella sua pregiata opera — *Les régions fortifiées* — così si esprime riguardo a Bologna:

« . . . sarà necessario creare a Bologna una grande piazza forte che serva di perno d'operazione e di luogo di rannodamento all'esercito italiano. Se questo esercito, battuto nella valle del Po, fosse ricacciato verso l'Appennino, potrebbe sempre, sotto la protezione del campo trincerato di Bologna, ritirarsi dietro i monti, ricomporvisi, e poi sboccare nella pianura per riprendere l'offensiva e riconquistare il terreno perduto ».

Creato a Bologna questo saldo punto di appoggio, noi potremmo tenere le nostre riserve mobili in posizioni centrali, come a San Marcello e alle Piastre, in possesso delle più brevi vie di comunicazione attraverso il massiccio appenninico e spostarle più prontamente dal nemico, cioè manovrare per linee interne fra Po ed Arno.

Così l'invasore, fino a che non avesse espugnata la piazza di Bologna, non potrebbe mai ritenersi sicuro del possesso della valle del Po, nè intraprendere serie operazioni contro la linea dell'Appenino tosco-emiliano.

Questo sicuro punto di passaggio, fra l'Italia continentale e quella peninsulare, ci permetterebbe infine di conseguire l'altro importantissimo scopo, di potere all'occorrenza trasferire, senza tema di troppo dannose conseguenze, un corpo d'armata dalla valle del Po, per portarlo prontamente in soccorso della Capitale, quando questa venisse minacciata da truppe nemiche sbarcate sulle coste, e si trovasse momentaneamente affidata alla protezione delle sue sole fortificazioni.

Si attribuisce al maresciallo Moltke di avere osservato che la insufficienza di potenzialità e di sicurezza delle odierne comunicazioni fra Bologna e Firenze obbliga l'Italia a mantenere nella valle padana un corpo d'armata in più di quello che sarebbe necessario se tali comunicazioni fossero migliorate.

***

Accennati così compendiosamente i còmpiti della piazza di Bologna nella difesa territoriale, ne emerge di per sè stessa evidente la somma utilità di una strada ferrata, che, nel modo il più pronto ed efficace, permetta di farvi affluire soccorsi e risorse di ogni maniera, al coperto dalle offese del nemico, e che possa coadiuvare potentemente i movimenti delle truppe per questa posizione di sbocco, cosa che si raggiungerebbe nel modo più completo desiderabile coll'attuazione del progetto Protoho per la valle del Setta e del Bisenzio.

Infatti, oltre le migliori condizioni di esercizio, e conseguentemente di potenzialità, che offre questa comunicazione rispetto a tutte le altre progettate, essa presenta il vantaggio di ave-

re un tracciato che riuscirà meglio protetto dalle fortificazioni che dovrebbero costituire la parte montana del campo trincerato di Bologna. Ed invero tali fortificazioni, ad ovest, dovrebbero estendersi oltre la sinistra del Reno per potere sbarrare gli accessi a questa valle dalle contigue del Panaro e della Samoggia, per i quali un nemico vittorioso potrebbe tentare un aggiramento della piazza, mentre verso est si dovrebbero spingere quanto occorre per salvaguardare la strada della Futa, contro gli attacchi provienienti dalle valli dell'Idice, del Sillaro e del Santerno. Dalla parte di est e nord-est il campo trincerato sarebbe poi anche assicurato dalle difese passive naturali, costituite dalle valli di Comacchio e dai terreni paludosi del basso Po.

Evidentemente la comunicazione ferroviaria svolgentesi per la valle del Setta, riuscendo nel mezzo e dietro al centro di questa regione protetta, non potrebbe venire mai compromessa, fin tanto che la piazza di Bologna non fosse espugnata.

***

Oltre questi vantaggi che si connettono alle funzioni strategiche della piazza di Bologna, altri pure importanti sotto l'aspetto militare può presentarci la direttissima Firenze — Bologna. Essa infatti gioverà moltissimo nel periodo preparatorio della mobilitazione del nostro esercito, sia che si tratti di affrettare il concentramento di truppe verso la frontiera est ancora incompletamente difesa, sia in genere per inviare ovunque nell'Italia settentrionale uomini e materiali dalla centrale e meridionale.

Non vi è più chi non sappia che le [illegible] strade ferrate del litorale sono tutte esposte in moltissimi tratti a facili interruzioni da mare, ed il *Rogerad* e *Rome et Ile* [illegible] le truppe italiane per la loro concentrazione [illegible] si delle strade ferrate interne e [illegible] per passare [illegible] Po non avevano altra via sicura [illegible] Firenze — Bologna.

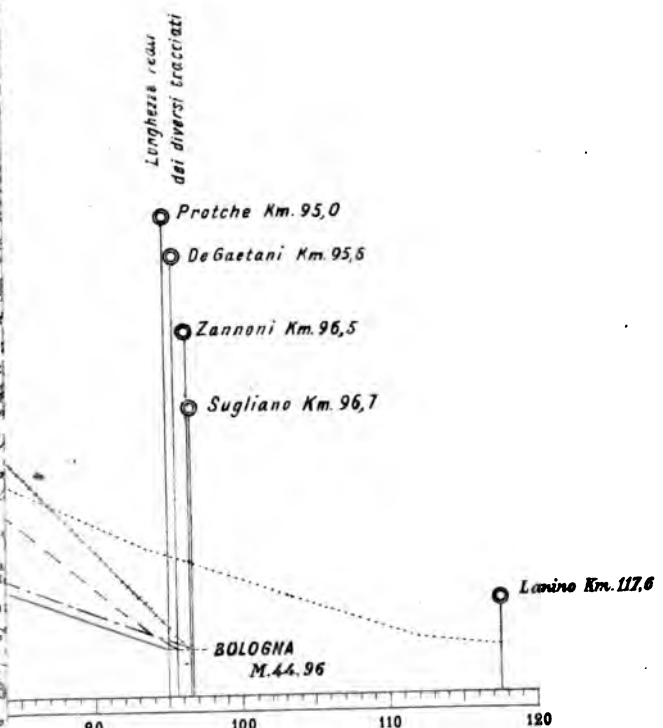
Benchè oggi altre vie interne [illegible] spostamento, pure è incontestabile [illegible] rà alla mobilitazione [illegible]

comunicazioni centrali, aumento che si otterrebbe in modo tanto superlativo colla progettata strada del Protche fra Bologna e Firenze, mediante la quale, con felice espressione trovata dal suo autore, potrebbe dirsi davvero « soppresso l'Appennino ».

*
* *

Ho già detto in principio che le ragioni militari d'importanza grande, ma sempre eventuale, non devono essere che un rincalzo alle altre d'interesse permanente, che devono guidare nella scelta di un tracciato, piuttosto che di un altro. Mi lusingo di essere riuscito a dimostrare, con sufficiente chiarezza, quali sono queste ragioni militari da addursi nella odierna discussione, a favore di quel progetto che sembra assicurare la maggiore produttività della nuova comunicazione fra Bologna e Firenze, e mi terrò pago se, pervenendo questo mio scritto nelle mani di coloro che sono chiamati a decidere la importante questione, vi potranno trovare quanto ad essi occorre per giudicare se, e fin dove, le considerazioni militari possano farsi collimare colle altre e far sì che dalla scelta definitiva abbia a risultare la maggior somma di benefizi per il paese.

C. Marzocchi
colonnello del genio in serv. aus.


Lunghezze reali
dei diversi tracciati
Protche Km. 95,0
De Gaetani Km. 95,6
Zannoni Km. 96,5
Sugliano Km. 96,7
Lanino Km. 117,6
BOLOGNA
M. 44. 96
90
100
110
120

UNIV. OF MICH.

SCUOLA DI TIRO

PEL 3° REGGIMENTO D'ARTIGLIERIA DA FORTEZZA (D'ASSEDIO)

Molte ed opportune varianti vennero introdotte in questi ultimi anni nell'esecuzione delle scuole di tiro dei nostri reggimenti d'artiglieria, varianti giustamente ispirate al concetto pratico di fare eseguire le scuole di tiro ai reggimenti di artiglieria in condizioni che, per quanto è possibile, si approssimino a quelle di guerra. In dipendenza di tale concetto, il reggimento da montagna eseguisce ora la scuola di tiro nelle alte regioni alpestri; quelli da fortezza si esercitano nel tiro non più ai poligoni, ma ai rispettivi sbarramenti di frontiera; i reggimenti di artiglieria da campagna eseguiscono un breve periodo di tiro ai poligoni e per contro gli ufficiali sono maggiormente esercitati nel tiro presso la scuola centrale.

Tali giusti criteri, ispirati ad idee moderne e pratiche, non potranno che giovare all'istruzione dei nostri artiglieri.

Fra le innovazioni testè introdotte nell'ordinamento dell'arma di artiglieria, vi è quella importantissima della ricostituzione dei reggimenti da costa e da fortezza, e recenti disposizioni ministeriali stabiliscono che al 3° reggimento da fortezza siano affidati gl'importanti servizi dei parchi e delle batterie mobili d'assedio, reggimento che, per distinguerlo dali altri due, qui chiamerò *reggimento d'assedio*.

Decretata la formazione di tale reggimento, stabilite le sue attribuzioni in caso di guerra ed accettati come convenienti i nuovi criteri adottati per lo svolgimento delle esercitazioni annuali di tiro, nasce spontanea la domanda: dove ed in qual modo questo reggimento dovrà eseguire la propria scuola di tiro?

La risposta a tale domanda costituisce appunto lo scopo di questo mio breve scritto.

DOVE DOVRA' ESEGUIRE LA SCUOLA DI TIRO IL REGGIMENTO D'ASSEDIO?

Il reggimento di artiglieria d'assedio, benchè destinato in caso di guerra ad agire anzi tutto in alte regioni di montagna, non potrebbe eseguire la scuola di tiro agli sbarramenti alpini, perchè il terreno eccessivamente montuoso di quelle alte regioni non permetterebbe di svolgere in modo regolare e progressivo le proprie istruzioni. Non dovrà eseguirla in un poligono di perfetta pianura, perchè sarà assolutamente necessario esercitare il suo personale al traino delle batterie d'assedio mobili in località alquanto montuose ed al tiro in terreni coperti. Occorrerà quindi fare eseguire al reggimento d'artiglieria d'assedio la scuola di tiro in una località abbastanza estesa, montuosa e variata, che permetta di dare un completo e logico sviluppo a tali importanti esercitazioni.

Una zona di terreno, che corrisponde perfettamente alle suddette condizioni, si riscontra nel poligono di Bracciano, il quale, per la sua speciale configurazione topografica, riunisce tutte le qualità richieste per eseguirvi in modo veramente utile e pratico la scuola di tiro del reggimento di artiglieria di assedio. Inoltre la sua vicinanza alla capitale, sede del nuovo reggimento, lo rende ancora più conveniente per questo scopo.

La convenienza di tale poligono fu già luminosamente dimostrata dal buon andamento che vi ebbero le successive scuole di tiro che per parecchi anni in esso vi eseguirono reggimenti di artiglieria da campagna e brigate da fortezza.

Ora siccome il nuovo reggimento di artiglieria di assedio, per la sua futura costituzione e pei suoi speciali incarichi, sarà appunto l'anello di congiunzione fra i reggimenti da campagna e quelli da fortezza propriamente detti, così tale reggimento non potrà che ritrarre un vero e reale profitto, eseguendo le venture scuole di tiro in un poligono nel quale l'eseguirono bene sia i reggimenti da campagna, che le brigate da fortezza, e l'utile di tali scuole di tiro sarà tanto maggiore, se per l'avvenire queste verranno eseguite con criteri razionali e veramente ispirati ad idee pratiche di guerra.

Ammesso che il poligono di Bracciano sia la località più conveniente per le esercitazioni di tiro del reggimento di artiglieria d'assedio, considererò ora la seconda parte della domanda alla quale mi sono prefisso di rispondere, cioè:

IN QUAL MODO DOVRA' ESEGUIRE LA SCUOLA DI TIRO IL REGGIMENTO D'ASSEDIO?

Affinchè una scuola di tiro risponda veramente al suo scopo, quello cioè di addestrare il personale del reggimento in tutte quelle esercitazioni che hanno stretta relazione col tiro e col traino delle bocche da fuoco e colle costruzioni in terra, sono, a mio parere, necessarie due condizioni essenziali, cioè:

1° che, come in ogni esercitazione pratica di campagna, anche alla scuola di tiro siano per quanto è possibile rappresentati tutti quei fatti e tutte quelle circostanze che si presentano in guerra di fronte al nemico;

2° che durante il periodo delle esercitazioni di tiro, non venga sprecato il tempo nell'insegnamento di tutte quelle istruzioni che possono avere il loro completo sviluppo nei periodi e nelle sedi di guarnigione, ma che vengano eseguite solo quelle che hanno diretta relazione col tiro e col traino delle artiglierie e le altre relative alla costruzione delle opere in terra.

Stabilite ed ammesse tali due condizioni, quali capi saldi di partenza, passerò ad esaminare minutamente il modo col quale potrebbesi eseguire la scuola di tiro, affinchè nel complesso del suo sviluppo si possa ritrarre il maggior vantaggio per l'istruzione del personale.

Il 3° reggimento d'artiglieria da fortezza, che mi permisi qui chiamare col nome di reggimento di assedio, è costituito di quattro brigate, delle quali tre di tre compagnie ciascuna ed una di due sole compagnie. Durante il periodo della scuola di tiro, sarebbe conveniente aggregare a quest'ultima brigata il personale dei plotoni allievi caporali ed allievi sergenti, formandone una compagnia, e per tal modo durante il periodo dell'esercitazioni si avrebbe il reggimento formato di quat-

tro brigate di tre compagnie ciascuna, formazione che sarebbe assai conveniente pel più regolare svolgimento di tutte le esercitazioni.

La scuola di tiro pel reggimento di artiglieria d'assedio dovrebbe dividersi in quattro periodi ben distinti. Tali periodi sarebbero:

1° periodo — *dei lavori in terra e del traino delle bocche da fuoco;*

2° periodo — *dei tiri d'insegnamento;*

3° periodo — *dei tiri d'assedio;*

4° periodo — *del disarmo delle opere.*

1° Periodo.

Lavori in terra e traino delle bocche da fuoco.

L'esecuzione pratica dei lavori in terra ed il traino delle artiglierie e dei loro affusti sono esercitazioni della massima importanza pel personale del reggimento d'assedio, poichè nel periodo dell'assedio di una piazza esso dovrà eseguirne continuamente, quindi riterrei opportuno che tutto il reggimento intervenisse al poligono nel periodo di tali esercitazioni.

Fino ad ora solamente un certo numero di compagnie interveniva al poligono nel periodo così detto *preparatorio*, nel quale queste compagnie riparavano le comunicazioni, i ponti e le opere bersaglio esistenti sul poligono, e costruivano le batterie occorrenti per l'esecuzione dei tiri. Parmi invece che sarebbe assai più conveniente e più utile che le diverse brigate del reggimento giungessero contemporaneamente al poligono, come appunto vi giungono quelle dei reggimenti da campagna, e che tutti indistintamente prendessero parte al riattamento ed alla costruzione delle opere in terra. Con tale sistema si raggiungerebbero due sensibili vantaggi, cioè:

1° che tutto il personale del reggimento verrebbe ugualmente esercitato in tale importante istruzione;

2° che all'inizio delle esercitazioni di tiro, tutte le opere bersaglio e le batterie sarebbero completamente ultimate ed armate, cosa che non avveniva coll'antico sistema, giacchè le

unità, che giungevano al poligono dopo il periodo preparatorio, incominciavano la costruzione di batterie, le quali non potevano essere terminate che a tiro già molto avanzato.

Sarebbe molto opportuno e pratico che la costruzione delle opere in terra venisse eseguita seguendo tutte quelle norme ed avvertenze che si userebbero di fronte al nemico, e per conseguenza le compagnie per la costruzione di tali lavori dovrebbero essere costituite col preciso organico e nella precisa formazione di guerra. Ora siccome in tempo di pace esse hanno sempre una forza di gran lunga inferiore a quella di mobilitazione, anche colla presenza dei richiamati dal congedo, così per raggiungere lo scopo suddetto, sarebbe necessario riunire le tre compagnie di ciascuna brigata, formandone una sola coll'organico e colla formazione di guerra, e le compagnie così formate, invece di costruire una sola batteria, ne costruirebbero tre, numero eguale a quello delle compagnie delle brigate. In tal modo operando, si raggiungerebbe pure il vantaggio che il personale di ciascuna compagnia, invece di prendere parte alla costruzione di un'opera sola, ne costruirebbe parecchie e di genere diverso, con maggiore profitto per tutti.

Durante la costruzione delle batterie dovrebbero usarsi tutte quelle precauzioni di sicurezza e tutte quelle cautele che si usano in guerra, e ciò allo scopo di fare conoscere agli ufficiali ed alla truppa le norme necessarie da usarsi di fronte al nemico. I lavori dovrebbero eseguirsi di giorno e di notte, ma più specialmente durante la notte, per abituare il personale a lavorare come appunto lavorerebbe nel periodo di un assedio ed in presenza del nemico. La costruzione delle batterie durante la notte sarebbe poi assolutamente necessaria per quelle che non risultassero totalmente defilate dalla vista delle opere della piazza, rappresentate dalle opere bersaglio.

Le batterie pel tiro non dovrebbero essere costruite in base al solo criterio di occupare posizioni convenienti per potere da esse eseguire i tiri, come in generale venne fatto fino ad ora; sarebbe invece assai più conveniente e razionale eseguirne la costruzione in relazione ad un concetto generale di assedio, supponendo cioè che le opere bersaglio rappresentino il complesso delle diverse opere del settore attaccato di una piazza

forte e che le batterie da costruirsi per l'esecuzione dei tiri rappresentassero le vere batterie d'assedio di 1ª e di 2ª posizione, necessarie per attaccare il suddetto settore.

Il complesso delle prime batterie da costruirsi, che potrebbe supporsi costituire le batterie di 1ª posizione di una zona di blocco, dovrebbe essere suddiviso in altrettanti settori di attacco, quante sono le brigate che dovrebbero costruirle, e ciascun settore verrebbe assegnato in modo permanente ad una brigata.

La suddivisione in settori della zona di attacco è una delle norme della guerra di assedio, norma che sarebbe molto utile seguire durante l'esecuzione della scuola di tiro. Ogni settore però risulterebbe piccolo, cioè di tre sole batterie e molto ravvicinate fra loro, ma ciò sarebbe inerente alla limitata zona di terreno disponibile ed al numero delle compagnie del reggimento.

In questo 1° periodo, nel quale verrebbero armate le opere bersaglio e le batterie d'assedio, si costruirebbero pure tutti i materiali di rivestimento negli appositi laboratorî di brigata, stabiliti in posizioni arretrate convenienti e si eseguirebbero inoltre le esercitazioni di traino delle bocche da fuoco, degli affusti, delle munizioni e dei materiali di manovra occorrenti per armare le opere. Questi traini verrebbero eseguiti, o trasportando le bocche da fuoco incavalcate sui propri affusti muniti di rotaie a cingolo, ovvero su carrelli mod. Boriagente, trainando con questi le bocche da fuoco ed i relativi affusti a braccia d'uomini, traini che per esercitazioni si farebbero pure trasportando i materiali in posizioni di difficile accesso. Anche queste esercitazioni dovrebbero farsi per brigata anzichè per compagnia, per potere riunire in una sola unità tutto il personale occorrente per portare l'unità stessa all'organico ed alla formazione di guerra. Tali importantissime esercitazioni, eseguite con criteri di guerra, riuscirebbero certamente più proficue per l'istruzione del personale di quello che fino ad ora riuscirono, e darebbero nello stesso tempo al personale stesso un'idea molto approssimata di quanto si farebbe durante il periodo dell'assedio di una piazza forte.

In questo periodo, che potrebbe avere la durata di 9 giorni,

ciascuna delle quattro brigate del reggimento avrebbe il tempo per riparare qualche opera bersaglio, costruirne una nuova ed ultimare la costruzione e l'armamento di tre batterie d'assedio.

Taluno potrà obbiettare che la costruzione di 12 batterie sarebbe alquanto eccessiva, ma l'esperienza da me fatta durante due scuole di tiro colle brigate di artiglieria da fortezza mi ha dimostrato, in modo palese, che non solo si possono costruire 12 batterie senza grande fatica pel soldato, ma che la loro costruzione riesce utilissima pel personale di truppa, e più specialmente per gli ufficiali, i quali, osservando e prendendo diretta parte alla costruzione di molte opere di genere diverso, acquistano pratica ed occhio per compilarne i relativi progetti e per adattare convenientemente al terreno le diverse opere che si devono costruire.

Ultimata la costruzione di una batteria, questa, per cura del comandante della brigata, verrebbe assegnata in modo permanente ad una delle compagnie della brigata stessa, e tale compagnia avrebbe l'incarico di armarla, di prenderne in regolare consegna il materiale e tutti gli attrezzi di manovra, e di assegnarvi uno dei propri sottufficiali coll'incarico di guarda-batteria, il quale, per l'intera durata della scuola di tiro, sarebbe responsabile di tutti i materiali ricevuti in consegna.

Durante questo periodo, il servizio di caserma e quelli sul poligono verrebbero somministrati cumulativamente dalle quattro brigate, affinchè giornalmente tutte potessero in egual modo prendere parte alla costruzione dei lavori in terra.

La truppa rimarrebbe accasermata e gli ufficiali sarebbero alloggiati presso gli abitanti del paese, come fino ad ora venne praticato.

2° Periodo.

Tiri d'insegnamento.

Come prescrive l'istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio, questo periodo di tiro ha per iscopo di completare l'insegnamento del servizio di batteria alle compagnie, di esercitarle nell'impiego delle munizioni e del materiale e di dare pratico

sviluppo alle istruzioni degli osservatori e dei segnalatori. In pari tempo i tiri d'insegnamento servirebbero per fare conoscere al personale di truppa, in tutti i minuti particolari, come devono eseguirsi i tiri delle artiglierie delle diverse specie e dei vari calibri.

Nessuna variazione quindi crederei opportuno di proporre che venisse introdotta nell'esecuzione dei tiri di questo periodo, giacchè le prescrizioni regolamentari presentemente in vigore soddisfano perfettamente al loro scopo.

Come sopra ho accennato, le batterie state costruite durante il 1° periodo essendo state ripartite in quattro settori e ciascun settore essendo stato affidato ad una brigata, il tiro dovrebbe eseguirsi giornalmente solo nelle ore antimeridiane da due brigate contemporaneamente, cosa che è possibile fare al poligono di Bracciano, ed in ogni brigata dovrebbe eseguire un esercizio di tiro ciascuna delle sue tre compagnie.

Allo scopo poi che le 12 compagnie del reggimento avessero modo di eseguire il tiro con tutte, o con quasi tutte le bocche da fuoco delle diverse specie e calibri, ogni quattro giorni, per l'esecuzione dei tiri, le brigate dovrebbero cambiare di settore, non eseguendo però in questo 2° periodo il tiro colle batterie del proprio settore rimanendo questo riservato al 3° periodo.

Nelle ore antimeridiane potendosi comodamente eseguire tre esercizi di tiro su ogni linea, cioè sei al giorno, nel periodo di 12 giorni si potrebbero eseguire complessivamente 72 esercizi, ed ogni compagnia potrebbe per conseguenza fare sei esercizi di tiro d'insegnamento con bocche da fuoco diverse, numero che mi pare sufficiente, perchè, unito con quello degli esercizi del 3° periodo, il personale di truppa possa perfezionarsi in tutte le istruzioni che hanno diretta relazione col tiro, ed imparare in tutti i minuti particolari come questo debba eseguirsi.

Col sistema delle batterie permanentemente costituite ed armate, si otterrebbe il vantaggio di risparmiare giornalmente moltissimi movimenti di materiali, movimenti che nelle passate scuole di tiro era necessario eseguire, per preparare le batterie pel tiro del giorno successivo; col sistema invece che si propone, si otterrebbe un grande risparmio di tempo, di fatica e di consumo di materiali.

In questo 2° periodo si dovrebbero eseguire tiri contro bersagli scoperti, tiri indiretti, tiri contro bersagli mobili, tiri a grandi distanze, tiri prolungati oltre l'aggiustamento e tiri con batterie d'assedio mobili attaccate.

A diversità del 1° periodo, durante il 2° tutti i servizi verrebbero somministrati giornalmente per brigata. Delle altre tre brigate, due eseguirebbero i tiri e la quarta rimarrebbe a completa disposizione del proprio comandante per svolgere quelle esercitazioni che questi od i comandanti di compagnia riterrebbero più opportune per completare l'istruzione del proprio personale. Nelle ore pomeridiane poi le tre brigate non di servizio rimarrebbero disponibili per procedere alle pulizie ed al riordinamento dei materiali appartenenti alle batterie che eseguirono il tiro, per fare il caricamento dei proietti e per esercitare la truppa in quelle altre istruzioni relative al tiro ed al traino delle bocche da fuoco, che male od imperfettamente si possono eseguire in guarnigione.

Anche in questo 2° periodo la truppa e gli ufficiali rimarrebbero alloggiati come nel 1°.

Fra il 2° ed il 3° periodo dovrebbe essere lasciato un intervallo completamente libero di 3 giorni, per potere tutto predisporre per le esercitazioni da eseguirsi nel periodo dei tiri d'assedio, cioè: stabilire gli accampamenti; trasportare le munizioni alle batterie; disporre i bersagli sul poligono; ordinare tutto quanto occorre pel servizio dei telefoni, dei bersagli, delle vedette e dei parchi areostatico e foto-elettrico.

3° Periodo.

Tiri di assedio.

Lo scopo vero delle esercitazioni di questo periodo dovrebbe essere quello di continuare l'esecuzione dei tiri, eseguendo più specialmente quelli di gruppo e quelli preparati, e di fare vedere alla truppa, e sopratutto di insegnare agli ufficiali, come durante l'assedio di una piazza forte verrebbero condotte e regolate le diverse operazioni; come si eseguirebbero i tiri di gruppo ed i tiri preparati; come si effettuerebbe il trasporto ed

il rifornimento delle munizioni alle batterie permanenti ed a quelle d'assedio mobili; in qual modo procederebbero i servizi di fanteria, dei feriti, di sicurezza e di vigilanza.

Sarà quindi condizione indispensabile ed assoluta che in tale periodo vengano, per quanto è possibile, rappresentate tutte quelle circostanze e tutti quei fatti che si presenterebbero durante un periodo di guerra d'assedio.

Per conseguenza:

1° Le truppe dovrebbero accampare. Gli accampamenti potrebbero farsi per brigata in posizioni arretrate e coperte, pressochè al centro dei rispettivi settori di attacco. Gli ufficiali inferiori e superiori dovrebbero essi pure accampare colla truppa, e la direzione della scuola di tiro, che in questo periodo assumerebbe le funzioni del comando dell'artiglieria d'assedio, accamperebbe pure in posizione centrale conveniente. Pegli uffici dei comandi di brigata e del comando dell'artiglieria, potrebbero servire benissimo le tende mod. Roma.

La tenuta degli ufficiali e della truppa dovrebbe sempre essere quella di marcia.

Circa la disposizione di fare accampare la truppa, potrebbe farsi l'obbiezione che, essendovi al poligono buone e comode caserme, non sarebbe il caso di farla accampare. L'accampamento però di tutto il personale del reggimento io lo ritengo opportuno e molto utile per due ragioni: primieramente per mettere la truppa durante le esercitazioni di tiro di questo periodo nelle stesse condizioni nelle quali si troverebbe in guerra; in secondo luogo, perchè, essendo assai raro il caso che alle truppe dell'artiglieria da fortezza capiti l'occasione di dovere accampare, mi pare sarebbe cosa molto opportuna che almeno una volta all'anno i soldati e gli ufficiali accampassero, come appunto accampano le truppe delle altre armi, quando prendono parte ad esercitazioni di campagna.

2° Ogni compagnia, sia di giorno che di notte, dovrebbe presidiare la batteria che ebbe in consegna fino dal 2° periodo, collocarvi un corpo di guardia e le opportune sentinelle. E' bensì vero che in caso di assedio spetterebbe alle truppe di fanteria di provvedere alla sicurezza delle opere, ma nel nostro caso, mancando tale arma, sarebbe conveniente che questo ser-

vizio venisse disimpegnato dalle stesse truppe di artiglieria, tanto più che in caso di assedio non sarà raro il caso che in assenza della fanteria, perchè impiegata altrove, un tale importante servizio debba necessariamente essere affidato alle compagnie di artiglieria.

3° Il comando dell'artiglieria dovrebbe essere in comunicazione telefonica coi comandi dei diversi settori di attacco, col parco e coi distaccamenti sul poligono dei telefonisti, dei bersagli e delle vedette, per potere trasmettere in qualunque momento ad essi gli opportuni ordini. Qualche ciclista dovrebbe pure essere a disposizione del comando dell'artiglieria.

4° Ogni compagnia dovrebbe pensare a ripartire il proprio personale nelle prescritte squadre pei servizi generali di batteria; cioè formare le squadre permanenti pel servizio delle bocche da fuoco, pel confezionamento delle munizioni, pel servizio di osservazione, di segnalazione, di riparazioni al materiale e dei porta-feriti; di più dovrebbe pensare a destinare il personale ausiliare e quello di riserva. Stante però la deficienza di personale, invece di tre squadre pel servizio dei pezzi, come è prescritto, se ne destinerebbero due, ed all'occorrenza anche una sola.

5° Sarebbe necessario che ogni batteria avesse sempre nel proprio magazzino a polvere, nei ricoveri ripostigli e nelle riservette le polveri e le munizioni cariche occorrenti per eseguire qualche tiro, dotazione che, a seconda dei bisogni, verrebbe rifornita per cura della compagnia treno ed in seguito a regolari richieste da inviarsi dai comandanti delle compagnie al comando della sezione del parco.

6° Il deposito laboratorio rappresenterebbe una sezione del gran parco d'artiglieria pel rifornimento dei materiali ai quattro settori nei quali venne suddivisa la zona di attacco. La polveriera del poligono servirebbe invece da deposito intermediario di munizioni, pel rifornimento giornaliero alle varie batterie. In essa dovrebbero trovarsi sempre pronte le polveri e tutti i proietti carichi occorrenti per l'esecuzione dei tiri del 3° periodo, proietti che, come si disse, sarebbero stati caricati per cura delle compagnie nelle ore pomeridiane del 2° periodo.

7° Il parco areostatico e quello foto-elettrico dovrebbero essere a disposizione del direttore della scuola di tiro per tutta la durata del 3° periodo, ed essi pure accamperebbero con uomini, cavalli e materiali in posizioni convenienti pel pronto loro impiego.

8° Le brigate del reggimento dovrebbero giungere al poligono con tutti i cavalli e coi relativi conducenti che durante l'anno ebbero a loro disposizione per l'istruzione del traino delle batterie o sezioni d'assedio mobili, cavalli e personale già abituati al traino delle artiglierie pesanti, senza dei quali sarebbe impossibile potere eseguire bene le esercitazioni ed il traino delle batterie mobili, fatto che fu chiaramente dimostrato durante l'ultima scuola di tiro delle brigate di artiglieria da fortezza.

9° Al poligono dovrebbe intervenire inoltre una compagnia treno rinforzata, pel disimpegno di tutti i servizi giornalieri di caserma e per quelli dei materiali, dei bersagli e delle vedette, le quali durante questo periodo dovrebbero essere tutte a cavallo, affine di permettere il rapido loro collocamento in qualunque istante, sia di giorno che di notte.

10° Le batterie o le sezioni d'assedio mobili e la compagnia treno, accamperebbero esse pure col loro materiale, uomini e cavalli in posizioni arretrate e coperte; le prime nelle vicinanze delle brigate, ed in prossimità del parco la seconda, per essere pronte ad ogni chiamata.

11° Le due batterie o sezioni mobili da 15 e da 12, permanentemente costituite coi loro materiali, cavalli e conducenti, verrebbero assegnate, una ai due settori di destra e l'altra ai due di sinistra, e giornalmente sarebbero servite per turno dalle compagnie che prestano servizio a tali settori.

12° Le opere bersaglio dovrebbero essere costantemente armate con materiali fuori servizio e con sagome, in modo da rappresentare vere opere di una piazza; sul poligono sarebbe opportuno vi fossero collocati in modo permanente molti bersagli rappresentanti truppe delle varie armi in formazioni diverse, i quali manifestandosi all'occorrenza coll'accensione di castagnole, o di trik-trak, rappresenterebbero truppe nemiche, sulle quali in qualunque momento si potrebbe dirigere il

tiro di qualche batteria, a seconda degli ordini improvvisi emanati dal comando. Occorrerebbe pure che bersagli mobili, in posizioni diverse, fossero sempre pronti per essere trainati.

13° Ogni compagnia dovrebbe avere, fino dal principio di questo periodo, stabiliti i rispettivi posti di osservazione e di segnalazione, per potere sempre ed in brevissimo tempo essere in grado di aprire il fuoco contro un'opera qualunque, non appena questo venisse ordinato. Appositi segnali di riconoscimento dovrebbero essere adottati da ciascuna batteria, per riconoscere e non confondere con altri i propri osservatori e segnalatori.

14° Il personale addetto ai servizi dei bersagli, dei telefoni e delle vedette dovrebbe accampare in luoghi convenienti sul poligono, affinchè nel più breve tempo possibile tali servizi potessero immediatamente funzionare.

*
* *

In tal modo predisposte le cose, vediamo come potrebbe procedere lo sviluppo delle esercitazioni e dei tiri di assedio durante il 3° periodo, al quale credo basterebbe assegnare la durata di 9 giorni.

Ogni brigata dovrebbe eseguire i tiri solo dalle batterie del proprio settore, non avendoli, come si disse, eseguiti da queste, durante il 2° periodo, ed i comandanti di brigata ogni tre giorni dovrebbero fare cambiare di batteria alle compagnie dipendenti, cosicchè a scuola di tiro ultimata, le compagnie avrebbero eseguito il tiro da ogni batteria e quindi con tutte le bocche da fuoco esistenti al poligono. Il servizio delle batterie o sezioni mobili verrebbe disimpegnato giornalmente da compagnie diverse, secondo un turno da stabilirsi come fu precedentemente accennato.

Il programma dei tiri di questo periodo non dovrebbe essere conosciuto da alcuno, anzi il direttore della scuola di tiro, funzionante da comandante l'artiglieria dell'attacco, non dovrebbe compilarlo preventivamente, ma giorno per giorno, impartendo a seconda dei casi gli opportuni ordini secreti agli ufficiali incaricati dei servizi dei telefoni, delle vedette, dei

bersagli e dei parchi areostatico e foto-elettrico, per l'esecuzione dei tiri del giorno o della notte seguente, e solo qualche ora prima di quella stabilita per l'apertura del fuoco, dovrebbe mandare i necessari ordini od i temi di tiro ai comandanti dei diversi settori interessati, i quali alla loro volta ed in base agli ordini ricevuti darebbero subito le occorrenti disposizioni ai comandanti delle dipendenti batterie per la pronta esecuzione dei tiri da eseguirsi in base ai temi ed agli ordini ricevuti.

In qualunque ora, sia di giorno, che di notte, il comandante dell'artiglieria dell'attacco, con avvisi portati da ciclisti, o trasmessi per mezzo di comunicazioni telefoniche, farebbe pervenire ordini ai comandi dell'artiglieria dei diversi settori, per aprire subito il fuoco contro determinate opere della piazza, o contro speciali reparti di truppe già rappresentati sul poligono, sulle quali si eseguirebbero o tiri isolati di batteria, o più specialmente tiri di gruppo di batterie dello stesso settore, o di settori diversi. Potrebbe fare eseguire tiri preparati di batteria o di gruppo; tiri con batterie o sezioni mobili isolate, o combinati con tiri di batterie d'assedio permanenti; tiri contro palloni frenati; tiri notturni all'oscuro o contro bersagli illuminati col riflettore elettrico. Avrebbe l'opportunità di fare suonare il segnale di improvvisi allarmi generali o parziali di settore; fare disarmare batterie arretrate di 1ª posizione per armarne altre costruite in zone più avanzate di 2ª posizione; fare occupare posizioni coperte avanzate o laterali a batterie o sezioni mobili; ordinare ronde alle batterie ed agli accampamenti o perlustrazioni sulla linea supposta occupata dagli avamposti ecc. ecc. In una parola il comandante dell'artiglieria dell'attacco, direttore della scuola di tiro, avrebbe largo mezzo di fare eseguire in modo pratico ed utile quella serie di operazioni diverse che le truppe di artiglieria eseguirebbero durante il periodo d'assedio di una piazza forte, operazioni che coordinate ad un piano generale di attacco darebbero al personale un'idea quasi esatta di tutte le operazioni di assedio e nello stesso tempo procurerebbero al personale stesso il mezzo di acquistare la voluta pratica e di perfezionarsi in tutte le esercitazioni relative al tiro ed al traino delle bocche da fuoco, che sono gli scopi principali ai quali appunto tende la scuola di tiro.

Il servizio di rifornimento delle munizioni alle batterie permanenti ed a quelle mobili verrebbe eseguito giornalmente in modo regolare con tutte le norme di guerra, trasportando le polveri ed i proietti carichi, per mezzo di colonne treno, dal parco delle munizioni (polveriera) alle batterie stesse. Tale servizio della massima importanza e che mai venne eseguito fino ad ora alle scuole di tiro sarebbe fatto con carri da parco coperti e scoperti: ogni convoglio di munizioni dovrebbe avere il relativo comandante e la prescritta scorta.

Stabilendo in località convenienti posti di prima medicazione ed una piccola infermeria da campo, si avrebbe pure la opportunità di simulare in modo veramente pratico ed utile l'altro importantissimo servizio di assistenza, cura e trasporto dei feriti.

Potrebbe darsi un completo sviluppo ai servizi di guardia alle batterie, ai magazzini a polvere ed ai depositi di materiali, come pure a quelli di pattuglia e di vedetta, come effettivamente si farebbe durante l'assedio di una piazza.

Improvvisi allarmi diurni e notturni, i servizi già citati di pattuglia e di ronda, quelli del rifornimento delle munizioni e del trasporto e cura dei feriti darebbero alle esercitazioni di questo periodo un carattere di pratica realtà, che non potrebbe che giovare molto all'istruzione del personale di truppa ed in special modo degli ufficiali di artiglieria, i quali, come quelli delle altre armi, avrebbero il mezzo di prendere parte almeno una volta all'anno a vere esercitazioni di campagna, acquistando pratica dei molti ed importanti servizi della loro specialità; il poligono di Bracciano poi, per la sua speciale configurazione topografica, si presterebbe egregiamente per raggiungere questi scopi.

Se poi durante questo periodo si trovassero presenti al poligono per le esercitazioni di tiro reparti di truppe di fanteria, riuscirebbe molto utile l'eseguire anche qualche tiro di gruppo di batterie, col concorso di taluni di tali reparti, i quali, eseguendo essi pure il tiro a proiettile, potrebbero concorrere a simulare un vero attacco di viva forza a qualche opera della piazza. Così pure con tiri a salve di gruppi di batterie, in unione a quelli di riparti di fanteria, si potrebbe molto bene

simulare l'azione di qualche sortita fatta dalle opere della piazza ed eseguita da altri reparti di fanteria col concorso di qualche batteria mobile di sortita di piccolo calibro.

4° Periodo.

Disarmo delle batterie.

Anche l'operazione del disarmo delle batterie è un'esercitazione utile per le truppe di artiglieria, potendo esse esercitarsi nelle manopere di forza e nel traino dei materiali. Sarebbe conveniente che anche a quest'ultimo periodo tutte le brigate del reggimento prendessero parte. Ciascuna brigata eseguirebbe il disarmo e lo spianamento delle opere che costruì, ed ogni compagnia trasporterebbe al parco tutto il materiale che ebbe in consegna durante le esercitazioni.

Un tale periodo, che potrebbe avere la durata di 4 o 5 giorni, non aumenterebbe la spesa per l'erario, giacchè se si dovesse lasciare al poligono una sola brigata per eseguire le operazioni del disarmo, come si fece fino ad ora, questa invece di 4 o 5 giorni, dovrebbe rimanere al poligono 10 o 12 giorni.

Ultimate le operazioni di disarmo, le brigate partirebbero per le loro sedi, successivamente per scaglioni, come appunto si pratica pei reggimenti da campagna.

*
* *

Affinchè la scuola di tiro del reggimento di artiglieria di assedio potesse eseguirsi nel modo che brevemente ho accennato, sarebbero necessarie alcune condizioni, senza delle quali lo scopo non potrebbe essere raggiunto. Queste condizioni sono le seguenti.

1° Al direttore della scuola di tiro dovrebbe essere lasciata la più ampia ed assoluta latitudine, non vincolando in nessun modo la sua libertà d'azione.

2° Non dovrebbe essere fissato in modo assoluto il quantitativo delle munizioni da consumarsi durante la scuola di tiro, come fino ad oggi venne praticato. Si potrebbe bensì sta-

bilire il numero approssimativo massimo dei colpi da spararsi ma non limitarne il numero, nè la specie per ogni periodo del tiro, e sopratutto non tenere calcolo se a scuola di tiro ultimata venisse sparata qualche diecina di colpi in più, od in meno di quelli che approssimativamente furono assegnati.

3° La compilazione degli specchi del tiro potrebbe essere prescritta pei tiri d'insegnamento, ma essere assolutamente abolita pei tiri d'assedio del 3° periodo.

Il compilare gli specchi del tiro potrà riuscire utile nei tiri d'insegnamento, per riconoscere se gli ufficiali conoscono e sanno applicare bene le regole del tiro. Conosciuto ciò, resterebbe inutile il continuarne la compilazione durante i tiri del 3° periodo e ciò per due ragioni. Primieramente perchè i tiri d'assedio del 3° periodo rappresenterebbero veri tiri di guerra ed in guerra tali specchi non si compilerebbero; in secondo luogo perchè gli specchi compilati sul luogo del tiro risulterebbero imperfetti e qualche volta anche indecifrabili; studiati e compilati dopo l'esecuzione del tiro essi perderebbero il loro scopo.

Invece degli specchi del tiro, ogni comandante di brigata e di batteria, durante il 3° periodo, potrebbe tenere al corrente un succinto diario d'assedio, sul quale giornalmente dovrebbero essere brevemente descritti i tiri e tutte le operazioni di vario genere eseguiti nella giornata, indicandone gli scopi ed i risultati ottenuti.

4° Sarebbe indispensabile che al gruppo dei materiali della scuola di tiro che si trova al poligono, fossero assegnati, in più degli esistenti, 4 cannoni da 15 e 4 da 12, per potere costituire in modo permanente ed avere sempre pronte due batterie od almeno due sezioni d'assedio mobili, senza dovere giornalmente incavalcare e scavalcare le bocche da fuoco disarmando batterie permanenti.

5° Durante il periodo della scuola di tiro del reggimento d'assedio non dovrebbero essere ordinati studi od esperimenti relativi ad istruzioni od a materiali, i quali intralcerebbero il regolare svolgimento delle esercitazioni pratiche, sopratutto se questi dovessero eseguirsi durante il 3° periodo.

6° Sarebbe pure cosa utilissima che per rinforzare l'organico delle compagnie, durante tutto il periodo della scuola di tiro, intervenissero al poligono i richiamati dal congedo.

7° Infine, allo scopo che la scuola di tiro possa dare quei risultati che si ha il diritto di pretendere da essa, sarebbe non solo utile, ma necessario che le reclute fossero destinate al reggimento di artiglieria d'assedio nell'autunno, anzichè nella primavera. Se una tale giusta disposizione venne riconosciuta necessaria pei reggimenti di artiglieria da campagna, i quali non hanno da insegnare alle loro reclute che il servizio di due bocche da fuoco ed il traino delle batterie da campagna, sarà tanto più indispensabile che ciò avvenga pel reggimento di artiglieria di assedio, il quale deve insegnare alle proprie reclute, non solo il servizio di dieci bocche da fuoco diverse, anzichè di due solamente, ma anche il traino delle batterie d'assedio e la costruzione dei lavori in terra.

Tale complesso di istruzioni diverse, per quanta buona volontà e per quanto impegno vi mettano il personale di truppa e gli ufficiali nell'impartire l'istruzione alla truppa stessa, non è assolutamente possibile farlo apprendere sufficientemente bene alle reclute nel breve periodo di tre o quattro mesi, per metterle in grado di prendere parte ad una scuola di tiro, senza che avvengano quei naturali inconvenienti che pur troppo si verificarono in alcune delle passate scuole di tiro.

***

La durata della scuola di tiro, eseguita nel modo testè esposto, non riuscirebbe superiore a quella delle scuole di tiro fino ad ora eseguite per le brigate di artiglieria da fortezza, giacchè essa risulterebbe complessivamente di giorni 38, cioè: 1° periodo, giorni 9; 2° periodo, giorni 12; intervallo fra il 2° ed il 3° periodo, giorni 3; 3° periodo, giorni 9; 4° periodo, giorni 5. L'ultima scuola di tiro eseguita colle brigate da fortezza al poligono di Bracciano, compresi i periodi preparatorio e quello del disarmo, durò dal 4 agosto al 16 settembre, cioè 44 giorni.

Anche la spesa per la sua esecuzione non differirebbe molto da quella delle altre scuole di tiro eseguite nei precedenti anni, giacchè essa non aumenterebbe che della sola spesa occorrente pel trasporto dei cavalli e conducenti necessari pel traino delle batterie o sezioni mobili, spesa che in ogni caso dovrebbe essere sopportata dall'erario, in qualunque modo dovessero eseguirsi le esercitazioni di tiro.

E' fuori dubbio che la scuola di tiro, eseguita coi criteri e con le norme sopra accennate, riuscirebbe assai più proficua per l'istruzione generale del reggimento di artiglieria d'assedio di quello che potrebbe riuscire eseguendola col sistema usato fino al giorno d'oggi, ed è pure evidente che essa riuscirebbe più pratica e forse anche più dilettevole per tutti, perchè più variata.

ARRIGO ROSSI
colonnello d'artiglieria.

ACCIAIO PER PROIETTI

(*Continuazione e fine*, v. disp. prec. pag. 250)

Acciai con cromo. — Si è creduto lungamente che il cromo aumentasse la durezza dell'acciaio oltre ad aumentarne la tenacità, ma le esperienze di Hadfield, come già si è accennato più innanzi, dimostrarono che l'azione del cromo per sè stessa è poco efficace e che, se l'acciaio contiene contemporaneamente meno di 0,25 % di carbonio, esso si mantiene dolcissimo, anche aumentando sensibilmente il % del cromo; guadagna soltanto in malleabilità e duttilità confrontato con gli acciai comuni e grandemente in resistenza colla tempra, mantenendosi però sempre dolcissimo.

Essendo in pratica molto difficile incorporare al ferro il cromo, senza in pari tempo introdurvi anche una notevole quantità di carbonio, prima della scoperta del processo Moissan, questi acciai erano poco conosciuti, cosicchè le vantate qualità degli acciai, detti con cromo, erano invece esclusivamente quelle degli acciai con cromo carburati che abbiamo già esposte.

A dare un'idea della resistenza R e dell'allungamento, citeremo gli acciai studiati da Hadfield contenenti 0,07 % di carbonio e proporzioni di cromo variabili da 0,22 a 0,84 %, i quali tutti presentavano una resistenza R media di 50 *kg* con allungamento di 29 %; quello studiato da Arnold contenente 0,17 % di carbonio e 1,10 % di cromo, che diede una resistenza R di 43 *kg* con allungamento di 40 % e quello studiato

da Charpy contenente 0,07 °/₀ di carbonio e 0,75 °/₀ di cromo che presentò una resistenza *R* di appena 33 *kg* con allungamento di 40 °/₀, ma che temprato raggiunse una resistenza *R* di 85,6 *kg* con allungamento di 7,8 °/₀.

Acciai con nichelio. — Sebbene conosciuti, si può dire, soltanto da pochi anni, per le loro eccellenti e particolari proprietà sono già largamente impiegati nell'industria, tanto che per tal riguardo vengono subito dopo quelli con carbonio; onde ne esporremo le proprietà più diffusamente di quello che non abbiamo fatto per gli altri, tentando di riassumere quanto su essi hanno fatto conoscere gl'insigni metallurgi, che li hanno particolarmente studiati.

Fu soltanto nel 1884 che Marbeau e la Società francese del ferro-nichelio produssero i primi acciai con nichelio, che comparvero in pubblico per la prima volta alla esposizione universale di Parigi nel 1889; ma il primo che ne fece conoscere le proprietà fu il celebre metallurgo inglese Iames Riley di Glasgow in una sua comunicazione al congresso dell'Iron and Steel Institute, tenutosi nello stesso anno 1889, comunicazione nella quale espose i suoi studi e le sue scoperte dovuti ad una lunga serie di ricerche, feconde di pratici risultati, eseguite sulle leghe del ferro e del nichelio prodotte col crogiuolo dalla Società del ferro-nichelio e nelle proprie officine col forno a suola. Quasi contemporaneamente, e cioè dal 1888, tali acciai venivano anche studiati dall'ingegnere Werth delle acciaierie del Creusot, che riuscì egli pure a produrli industrialmente col forno a suola in grandi masse, per la costruzione delle corazze per le navi da guerra, ed il successo ne fu enorme quando nel 1890 furono pubblicati i risultati delle esperienze di Annapolis, sopra una corazza di acciaio con nichelio fornita dal Creusot, in confronto delle altre di acciaio con carbonio.

Queste esperienze rivelarono indiscutibilmente le grandi ed ottime qualità dell'acciaio con nichelio, e così ancora una volta le arti della guerra provocarono un grande progresso nell'industria metallurgica. Successivamente comparvero le pubbli-

cazioni di Wedding e Rudeloff, Wiggin, Cholat e Harmet delle acciaierie di Saint-Étienne, Osmond, Guillaume, Le Chatelier, Arnold ed infine di Hadfield, che nel 1899 pubblicò un magistrale studio su tali acciai, nel quale con grande acume indaga le leggi che governano il comportarsi del nichelio nella sua unione col ferro.

È ormai accertato che il nichelio si unisce al ferro in tutte le proporzioni, formando con esso delle leghe perfettamente omogenee e per determinati tenori di nichelio un vero composto chimico definito di ferro e nichelio; il che è provato dal fatto che mentre il ferro ed il nichelio sono i metalli più magnetici alla temperatura ordinaria, in tali casi l'acciaio con nichelio non è affatto magnetico. Le qualità particolari degli acciai con nichelio variano grandemente col variare del tenore di nichelio; ma in modo generale si può dire che le loro caratteristiche principali sono:

una grande malleabilità e duttilità, potendosi tirare in fili di diametro inferiore al decimo di millimetro;

grande tenacità e compattezza, nel senso di essere resistentissimi all'urto e non soggetti a fendersi o disaggregarsi;

un'elevata resistenza al limite di elasticità, in confronto degli acciai con carbonio di pari resistenza alla rottura;

molto minore tendenza ad ossidarsi e corrodersi di qualsiasi altra specie di acciai, tanto che quelli a forte tenore si possono considerare in circostanze normali come praticamente inalterabili, qualità questa evidentemente preziosissima;

possibilità di levigarne perfettamente la superficie, in modo da potervi tracciar sopra linee di estrema finezza e tuttavia nitidissime;

speciali variazioni magnetiche e anomalie di dilatazione e di contrazione.

Inoltre: sono di facile produzione col forno Martin, ed i masselli ottenuti di getto, sebbene non esenti da soffiature, offrono all'interno una struttura omogenea e compatta e non presentano il fenomeno della segregazione;

si lavorano con facilità a caldo senza che necessitino particolari precauzioni;

laminati in sbarre possiedono una struttura fibrosa ed una sezione di rottura a grani finissimi, che ha l'aspetto del velluto;

infine acquistano grandemente in resistenza ed allungamento con la fucinazione sia al maglio, sia al laminatoio od allo strettoio idraulico.

Questo quanto alle qualità generali, comuni in più o meno grande misura a tutta la serie di questi acciai, che si può ottenere facendo variare il % del nichelio da 0,25 a 99. Considerando ora le speciali qualità variabili col variare del tenore del nichelio, dovremo dividere le serie in cinque gruppi.

1° gruppo con tenore da 0,25 ad 8 %. — Col crescere del % di nichelio aumentano la resistenza al limite di elasticità E e la resistenza alla rottura R, e diminuisce l'allungamento; aumenta pure l'effetto della tempra.

I punti critici di trasformazione da tre si riducono ad un solo, situato alla temperatura di circa 500° per l'acciaio all'8 %.

2° gruppo con tenore superiore all'8 sino al 16 %. — Col crescere del % di nichelio continuano ad aumentare la resistenza E e quella R, e a diminuire l'allungamento, però in minori proporzioni a partire dal 10 %. Diminuiscono gli effetti della tempra e si abbassa sino a 130° la temperatura del punto critico di trasformazione.

3° gruppo con tenore superiore al 16 sino al 25 %. — Col crescere del tenore di nichelio diminuiscono la resistenza E e quella R, ed aumenta l'allungamento. La tempra non produce quasi più nessun effetto e la temperatura del punto critico di trasformazione continua ad abbassarsi sino a discendere al disotto di 0° pel tenore del 25 %.

Gli acciai di questi tre gruppi furono detti da Guillaume, che studiò specialmente le proprietà magnetiche e di dilatabilità degli acciai con nichelio, *irriversibili*, perchè riscaldati perdono il loro magnetismo ad una determinata temperatura e raffreddati non lo riprendono che ad

una temperatura molto più bassa che diviene inferiore a 0° per quelli col 25 °/₀ di nichelio. Circa alle loro proprietà di dilatabilità e di contrazione, egli scoprì che, riscaldati al color rosso ciliegia e lasciati poi lentamente raffreddare, essi si contraggono sino alla temperatura del punto critico di trasformazione (130° ad es. per quelli con tenore del 15 °/₀), oltrepassata la quale, continuando a raffreddarsi, anzichè seguitare a contrarsi, cominciano invece a dilatarsi. Inoltre riscaldati e raffreddati una seconda volta, si dilatano e si contraggono di quantità molto minori, talchè ripetendo più volte l'operazione si ridurranno a dilatarsi ed a contrarsi di quantità piccolissime.

4° *gruppo con tenore superiore al 25 sino al 50 °/₀*. — Col crescere del tenore di nichelio continuano a diminuire le resistenze E ed R e ad aumentare l'allungamento; la tempra agisce in senso inverso, cioè addolcisce il metallo facendone diminuire la resistenza ed aumentare l'allungamento e si rialza la temperatura del punto critico di trasformazione, che ritorna a circa 500° pel tenore del 50 °/₀ come per quelli del 1° gruppo.

Gli acciai di questo gruppo vennero detti da Guillaume *riversibili*, perchè perdono riscaldandoli e riacquistano raffreddandoli il magnetismo alla stessa temperatura, che è quella del punto critico di trasformazione.

Studiandone le proprietà di dilatabilità e di contrazione, riconobbe che essi cambiano di dilatabilità col variare del tenore di nichelio e trovò che i meno dilatabili sono quelli con tenore da 35 a 36 °/₀, i quali sono 10 volte meno dilatabili del platino ritenuto sinora il metallo meno dilatabile. Scoprì inoltre che la tempra fa diminuire la dilatabilità di questi acciai riversibili, e così pure la fucinazione dopo la tempra, cosicchè con successive operazioni di tempra e di fucinazione si può fare di molto diminuire la dilatabilità di uno stesso acciaio riversibile ed arrivare quindi a rendere quello con tenore da 35 a 36 °/₀ praticamente non dilatabile; scoperta di grandissima importanza

per la sua applicazione alla costruzione dei vari delicatissimi istrumenti di misura di precisione.

5° *gruppo con tenore oltre al 50 %.* — Non furono studiati nè da Hadfield, nè da Guillaume, il quale però afferma che si fucinano e si laminano con difficoltà e d'altra parte quelli sinora conosciuti non presentano alcuna importanza industriale.

Nonostante l'eccellenza degli acciai con nichelio, limitato ne fu in principio l'impiego e quindi anche limitata ne fu la produzione a causa dell'elevato costo del nichelio, il cui prezzo in allora era di L. 10 il *kg*; ma in oggi ch'esso è disceso a L. 4 il *kg*, il loro impiego ha potuto considerevolmente estendersi tanto da renderne, come già abbiamo detto, la produzione affatto industriale.

Nelle tabelle seguenti abbiamo riunito i dati principali riflettenti le qualità meccaniche degli acciai con nichelio dei primi quattro gruppi.

Autore o produttore da cui sono riportati i dati	(a) Composizone chimica °/₀			Resistenza in kg.		Allungamento °/₀	Condizioni del metallo prima della prova
	Nichelio	Carbonio	Manganese	al limite di elasticità (E)	alla rottura (R)		
Acciai del 1° gruppo.							
Hadfield	0,27	0,19	0,79	19	31	35	naturale
				20	28	37	ricotto
	0 51	0,14	0,75	20	30	36	naturale
				21	27	41	ricotto
Wedding e Rudeloff	0,76	0,04	0,06	16	32	20 (b)	naturale
Hadfield	0,95	0.13	0,72	25	33	31	naturale
				20	27	41	ricotto
Riley	1,00	0,42	0,58	43	86	1.5 (c)	ricotto
				50	90	11 (c)	laminato
Wedding e Rudeloff	1,01	0,02	0,05	16	34	26 (b)	naturale
Charpy	1,12	0,44	—	29	45	19 (c)	ricotto
				53	75	15 (c)	temprato nell' olio a 1000°
				—	143	7 (c)	temprato nell'acqua ad 800°
	1.20	0,07	0,20	27	41	34 (c)	ricotto
				36	49	18 (c)	temprato nell' olio a 1000°
				38	55	14 (c)	temprato nell'acqua a 1000°
Arnold	1,51	0,11	0,09	35	42	35 (b)	ricotto
Hadfield	1,92	0,14	0,72	26	34	33	naturale
				22	31	36	ricotto
Jacob Holtzer e C° (d)	2,00	—	—	46	69	18 (c)	laminato
Società di Commentry (d)	2,00	—	—	41	60	27 (c)	laminato
				69	81	21 (c)	temprato
Wedding e Rudeloff	2,05	0,05	0,03	20	37	23 (b)	naturale
Osmond	2,48	0,10	0,04	—	27	—	ricotto al rosso-ciliegia e raffreddato in sabbia
				—	38	—	temprato
Wedding e Rudeloff	3,00	0,06	0,03	24	40	17 (b	naturale
Riley	3,00	0,35	0,57	38	55	2.5 (c)	ricotto
				49	80	20 (c)	laminato
	3,00	0,60	0,26	46	81	9 (x)	laminato
Wiggin	3.00	0,35	—	45	70	25 (x)	temprato nell' olio
Holtzer e C° (d)	3,00	—	—	50	66	19 (c)	fucinato e ricotto a 650°
Carnegie e C.°	3,16	—	—	42	70	15 5 (x)	laminato per corazze
Hadfield	3,82	0,19	0,65	28	37	30	naturale
				25	33	35	ricotto
Wedding e Rudeloff	3,98	0,07	0,02	27	41	17 (b)	naturale
Riley	4,07	0,22	0,23	40	64	18	laminato
Wedding e Rudeloff	4,92	0.09	—	33	45	11 (b)	naturale
Riley	5,00	0,30	0,30	47	73	10	laminato
	5,00	0,50	0,38	49	82	14	laminato
Società di Commentry (d)	5,00	—	—	45	68	25 (b)	laminato
				74	90	21 (b)	temprato
Osmond	5,03	0,09	0,04	—	32	—	ricotto
				—	67	—	temprato
Schneider e C.° (d)	5,55	—	—	58	77	23 (b)	laminato

(a) Non si è tenuto conto degli altri corpi come zolfo, fosforo, silicio, ecc., perchè contenuti in quantità piccolissime e quindi trascurabili; degli acciai per quali si è indicato il solo °/₀ di nichelio non è conosciuta la composizione chimica. (b) Sopra 50 *mm*. (c) Sopra 100 *mm*. (d) Dati ricavati da un opuscolo della Società francese « Le nickel » in cui sono descritti gli acciai con nichelio che figuravano all' Esposizione di Parigi del 1900. — (x) Non si conosce la lunghezza del saggio.

Autore o produttore da cui sono riportati i dati	Composizione chimica °/₀ (a)			Resistenza in kg.		Allungamento °/₀	Condizioni del metallo prima della prova
	Nichelio	Carbonio	Manganese	al limite di elasticità (E)	alla rottura (R)		
Hadfield	5,81	0,18	0,65	28	41	27	naturale
				28	37	33	ricotto
Arnold	6,42	0,11	0,07	30	40	30	naturale
	7,24	0,12	0,12	32	38	27	naturale
Cockerill	7,50	0,06	0,35	40	54	24 (c)	laminato
				107	125	10 (c)	temprato nell'acqua a 900°
Osmond	7,54	0,09	0,04	—	38	—	ricotto
				—	78	—	temprato
Hadfield	7,65	0,17	0,68	31	49	26	naturale
				30	45	26	ricotto
Wedding e Rudeloff	7,84	0,11	—	44	56	9,6 (b)	naturale
Acciai del 2° gruppo.							
Hadfield	9,51	0,16	0,86	42	85	9	naturale
				32	56	2	ricotto
Holtzer e C.ᵉ (d)	10,00	—	—	59	78	12 (c)	laminato
Osmond	10,06	0,08	0,04	—	49	—	ricotto
				—	76	—	temprato
Hadfield	11,39	0,18	0,93	65	94	12	naturale
				45	89	12	ricotto
Società di Commentry (d)	12,00	—	—	77	91	27 (b)	laminato
Osmond	12,42	0,09	0,04	—	70	—	ricotto
				—	79	—	temprato
Arnold	12,78	0,10	0,19	59	88	11	naturale
	12,88	0,14	0,10	60	81	13	naturale
Cholat e Harmet	15,00	0,30	—	—	150	—	non sono note
				117	195	—	temprato nell'olio
Osmond	15,00	0,06	0,02	—	73	—	ricotto al rosso-ciliegia e raffreddato in sabbia
		0,12	0,04	—	86	—	
		0,19	0,06	—	93	—	
		0,27	0,03	—	95	—	
		0,38	0,03	—	91	—	
		0,50	0,03	—	87	—	
		0,58	0,06	—	78	—	
	15,09	0,08	0,04	—	75	—	ricotto
				—	80	—	temprato
Hadfield	15,48	0,23	0,93	55	94	3	naturale
				—	68	1	ricotto
Wedding e Rudeloff	15,59	0,13	—	—	41	1 (b)	naturale
Acciai del 3° gruppo.							
Osmond	17,60	0,08	0,04	—	76	—	ricotto
				—	78	—	temprato
	19,96	0,09	0,04	—	73	—	ricotto
				—	77	—	temprato
Hadfield	19,61	0,19	0,93	47	91	7	naturale
				45	87	5	ricotto
Osmond	22,63	0,09	0,04	—	71	—	ricotto
				—	73	—	temprato
Hadfield	24,51	0,16	1,00	32	77	13	naturale
				25	78	14	ricotto
Riley	25,00	0,27	0,85	60	81	10	laminato
		0,82	0,52	35	75	43	laminato

c) (b) Vedi note precedenti.

Autore o produttore da cui sono riportati i dati	Composizione chimica % (a)			Resistenza in kg.		Allungamento %	Condizioni del metallo prima della prova
	Nichelio	Carbonio	Manganese	al limite di elasticità (E)	alla rottura (R)		
Holtzer e C.°	25,00	—	—	24	57	46 (c)	laminato
Claudinon e C.°		—	—	—	73	84 (c)	laminato
Società di Commentry (d)		—	—	44	85	67 (b)	laminato
		—	—	32	78	95 (b)	temprato
Osmond	25,00	0,05	—	—	66	—	ricotto
		0,10	0,04	—	65	—	ricotto
				—	72	—	temprato
		0,12	0,02	—	66	—	ricotto
		0,18	0,03	—	50	—	
		0,26	0,04	—	42	—	
		0,34	0,04	—	43	—	
		0,43	0,05	—	45	—	
		0,52	0,06	—	48	—	
		0,61	0,06	—	46	—	
		0,72	0,06	—	45	—	
		0,83	0,07	—	44	—	

Acciai del 4° gruppo.

Hadfield	29,07	0,14	0,86	25	38	33	naturale
				16	37	48	ricotto
Arnold	33,45	0,10	0,35	29	39	33	naturale
Società di Commentry (d)	36,00	—	—	61	93	33 (b)	laminato
				53	89	48 (b)	temprato
	44,00	—	—	42	70	47 (b)	laminato
Riley	49,40	0,35	0,57	32	59	12 (c)	laminato
Hadfield	49,65	0,16	1,08	15	36	49	ricotto

(a) (b) (c) (d) Vedi note precedenti.

Acciai speciali con nichelio (cioè contenenti in notevoli proporzioni uno o più altri corpi). — Abbiamo incidentalmente già accennato ad essi, occupandoci degli acciai con carbonio e cromo e con tungsteno, daremo ora nella tabella seguente le proprietà meccaniche di un certo numero di tali acciai; tra essi si trovano alcuni che figurarono all' esposizione mondiale di Parigi del 1900 e che sebbene siano classificati semplicemente come acciai con un dato % di nichelio, sono invece, come appare evidente dalle loro eccezionali qualità meccaniche riportate nel già citato opuscolo della Società « Le nickel », acciai speciali con nichelio, la cui composizione chimica si è voluta tener segreta.

Autore o produttore da cui sono riportati i dati	Composizione chimica %	Resistenza in kg. al limite di elasticità E	Resistenza in kg. alla rottura R	Allungamento %	Condizioni del metallo prima della prova
Hall di Sheffield	Ignota. Più del 2 di nichelio .	—	151	7 (*x*)	ignote
Cholat e Harmet	Nichelio 15. Cromo meno di 2,5.	—	180	—	»
Bethlehem, Iron C.	Ignota. Nichelio 3,5	60	100	11,5 (*x*)	» acciai per corazze
		52	100	13 (*x*)	» acciai per corazze
		—	173	4 (*x*)	» acciai per corazze
		—	194	3 (*x*)	» acciai per corazze
J. Holtzer e C.	Ignota Nichelio 11	133	137	15 (*h*)	temprato a 800° e ricotto a 400°
		127	130	15 (*h*)	temprato a 800° e ricotto a 450°
		137	160	9 (*h*)	temprato a 800° e ricotto a 550°
		—	161	3 (*h*)	temprato a 800° e ricotto a 700°
Saint Chamond	Ignota. Nichelio e cromo . .	54	72	21 (*c*)	laminato
Schneider	Ignota. Nichelio 12	—	175	—	laminato
Denain e D'Anzin	» » 5	65	112	9 (*c*)	ignote
	» » 10	81	146	7 (*c*)	»
	» » 24	30	65	75 (*c*)	»
	» » 26	27	74	104 (*c*)	»
	» » 30	28	71	96 (*c*)	»

Termineremo questi pochi cenni sugli acciai speciali con nichelio, riportando la composizione chimica approssimativa degli acciai per corazze Krupp e Schneider del Creusot, i quali trattati col nuovo processo calorifico di Krupp fecero conseguire alla corazza la vittoria sul cannone, come appare dai risultati riferiti dal signor G. Martorelli in un articolo della *Rivista marittima* del novembre 1900.

Acciaio per corazze Krupp — nichelio 3, 5 — cromo 1, 3 — carbonio 0, 3 — manganese 0, 3 — rame 0, 07 — silicio 0, 15 — tracce di fosforo e zolfo.

Acciaio per corazze Schneider: — quasi la stessa composizione, eccettuato il cromo, al quale si sostituisce tungsteno, oppure molibdeno, oppure vanadio.

Acciai con boro. — Studiati da Robert - Austen, Osmond, Moissan e Charpy pare che sinora non siano stati prodotti industrialmente a cagione dell'elevato prezzo del boro e della difficoltà di ottenerli. Oggi però per il considerevole ribasso di costo dell'alluminio, si può ottenere la lega boro-alluminio relativamente a buon mercato e conseguentemente diviene possibile produrre con facilità ed industrialmente tali acciai, i quali, per le loro eccezionali qualità, non siamo lontani dal credere siano da annoverarsi tra quelli impiegati da alcuni industriali e la cui composizione chimica è tenuta segreta.

Il boro si comporta col ferro analogamente al carbonio, colla differenza che col crescere del suo °/₀, mentre aumenta la resistenza R e l'allungamento diminuisce, la durezza rimane quasi eguale; inoltre la tempra, mentre fa aumentare la resistenza R in grado molto maggiore che non in un acciaio con eguale tenore di carbonio e diminuisce l'allungamento in grado minore, lascia quasi inalterata la durezza. Così un acciaio prodotto da Moissan e Charpy, contenente di boro 0,58 °/₀ e di carbonio 0,17 °/₀, si fucina e si lavora facilmente come un acciaio comune dolce, e mentre non temprato possiede una resistenza R di 46 *kg* con allungamento di 11 °/₀, temprato raggiunge la straordinaria resistenza di 129 *kg* con allungamento di 3 °/₀, pur mantenendosi tanto dolce da poter esser facilmente lavorato colla lima.

Basandosi sulla grande affinità del boro per l'ossigeno, superiore persino a quella del silicio, Chômienne afferma che gli acciai con boro debbono necessariamente risultare alla colata compatti e quasi esenti da soffiature, come quelli ottenuti con l'impiego dell'alluminio, e doversi perciò ottenere con essi getti sani.

Acciai con rame. — Pel passato si riteneva dannosa l'azione del rame, perchè anche soltanto l'1 % si era riconosciuto che rendeva l'acciaio fragile a caldo; recentemente invece si riconobbe che ad un ferro quasi puro, cioè contenente una quantità minima di carbonio, si può incorporare sino al 5 % di rame con la possibilità di poterlo ancora lavorare a caldo, purchè si riscaldi ad alta temperatura, non inferiore al calor rosso ciliegia chiaro.

Questi acciai, che non sono però ancora entrati correntemente nella pratica, si comportano come gli acciai comuni dolci, ma la tempra, mentre aumenta in grado maggiore la resistenza *R* ed in grado eguale la durezza, diminuisce generalmente meno l'allungamento.

Diamo nella tabella seguente i dati relativi ad alcuni acciai con rame.

Autore da cui sono riportati i dati	Produttore	Composizione chimica %	Resistenza alla rottura R in kg.		Allungamento A %	
			non temprato	temprato	non temprato	temprato
Howe	J. Holtzer e C.	Ignota. Rame da 3 a 5	55	80	22,5	13
			59	122	18,6	6
			55	110	22,5	2
Arnold	Arnold	Rame 1,81. Carbonio 0,10	55	—	30,5	—

Consideriamo ora tra gli acciai indicati per ciascuna classe di proietti quali sono quelli che risultano più convenienti in riguardo alla loro produzione, provvista, lavorazione e costo; arrestando a questo punto le nostre investigazioni, poichè la scelta definitiva del più conveniente non può essere stabilita che sui risultati forniti da numerose prove pratiche d'impiego.

Acciai per proietti della classe *A*. — *Produzione*. — Si può ritenere in oggi che possono tutti indistintamente essere ottenuti con la stessa facilità col forno a suola, eppertanto per questo riguardo non vi è motivo di preferire l'uno all'altro.

Provvista. — Sono da preferirsi quelli con carbonio e cromo e quelli speciali con nichelio, perchè prodotti correntemente da un maggior numero di industriali, onde ne riuscirà più agevole l'acquisto e si potranno avere in minor tempo.

Lavorazione. — Sono da preferirsi, perchè più facili a lavorarsi, prima quelli speciali con nichelio per la loro maggiore malleabilità, quindi quelli con carbonio e vanadio e con carbonio e cromo.

Costo. — I più convenienti sono al presente ancora quelli con carbonio e cromo, ma è quasi certo che in un avvenire prossimo si potranno avere allo stesso prezzo anche quelli speciali con nichelio e forse pure quelli con carbonio e vanadio e con molibdeno.

Acciai per proietti della classe *B*. — *Produzione, provvista, costo*. — Sono tutti egualmente facili a prodursi, di fabbricazione corrente in pressochè tutte le acciaierie, epperciò di agevole e sicura provvista e di limitato e quasi eguale costo.

Lavorazione. — Per le granate da ottenersi di getto sono da preferirsi quelli ottenuti con l'impiego dell'alluminio, e per quelle da fabbricarsi con altro sistema sono da preferirsi, perchè più malleabili, quelli con carbonio e manganese.

Acciai per proietti della classe *C*. — *Produzione*. — Si possono fabbricare tutti col forno a suola, però con minore facilità quelli con cromo e con rame, e tra gli altri sono da preferirsi quelli con carbonio e manganese e quelli con nichelio, perchè i più facili ad ottenersi.

Provvista. — Sono da preferirsi anche per questo riguardo quelli con carbonio e manganese e quelli con nichelio, perchè prodotti da un più grande numero di industriali, il che ne assicura la provvista in tutti i casi ed in minor tempo.

Lavorazione. — I più convenienti sono quelli con cromo, con boro, con vanadio e con nichelio, perchè sono quasi tutti egualmente molto duttili e malleabili.

Costo. — I più convenienti sono quelli con carbonio e con carbonio e manganese, il cui costo è ancora molto minore di quelli con nichelio; gli altri, in oggi, sono di costo ancora più elevato.

Ora, tenendo conto del costo e delle difficoltà di provvista, si può conchiudere, a nostro parere, che per la fabbricazione dei proietti di acciaio la scelta dell'acciaio più conveniente al loro allestimento (scelta da determinarsi in seguito con prove pratiche d'impiego, allestendo cioè alcuni proietti per eseguire con essi prove di tiro) debba essere ristretta per ora e per ciascuna classe di proietti agli acciai seguenti:

per la classe *A* — speciali con nichelio, con carbonio e cromo;

per la classe *B* — comuni; con carbonio e manganese;

per la classe *C* — con nichelio; con carbonio e manganese;

nel caso di una nazione, che come la nostra, non possedendo acciaierie di proprietà dello Stato, debba ricorrere all'industria privata per la provvista di essi.

Per gli Stati invece, che, come la Russia e l'Inghilterra, possono produrre nelle acciaierie dello Stato gli acciai di cui abbisognano pel proprio materiale da guerra e che sono perciò indipendenti dalla produzione industriale, non sussisteranno difficoltà di provvista, e la scelta dell'acciaio per proietti potrà da esse farsi su tutti gli acciai indicati antecedentemente per le tre classi di proietti.

E quì mi sia concessa una breve digressione per esprimere il rammarico che studi già iniziati anche da noi sin dal 1892, e forse prima ancora, per l'impianto di un'acciaieria militare non abbiano avuto seguito, e che tale ottimo progetto sia stato abbandonato, e per esporre le ragioni che, a mio avviso, rendono desiderabile la sua attuazione.

Scopo principale degli stabilimenti militari e ragione della loro esistenza dovrebbe essere quello di assicurare allo Stato

in ogni tempo la produzione del materiale da guerra di cui abbisogna, mantenendolo sempre all'altezza dei perfezionamenti in esso introdotti dalle altre nazioni.

E questo scopo gli stabilimenti possono raggiungere senza che abbiano a produrre essi stessi tutto il materiale, chiamando anzi a concorrervi in larga parte l'industria nazionale privata, soltanto però in quelle parti che detta industria dà affidamento sicuro di poter in ogni tempo fornire.

Ora, come abbiamo veduto, per la fabbricazione dei proietti occorrono acciai speciali, che non sono di produzione corrente nell'industria; eppertanto potrebbe avvenire il caso di non potere allestire i proietti occorrenti per mancanza della materia prima o di essere costretti a fabbricarli con acciaio meno conveniente senza poter così raggiungere in essi la potenzialità che loro avrebbe conferito l'acciaio adatto. Ma gli acciai speciali occorreranno non soltanto per i proietti, ma ancora per la costruzione di altri materiali, se si vorrà in essi apportare quei perfezionamenti già in corso di attuazione presso altri Stati. Ne consegue quindi che la produzione dei proietti di acciaio e degli altri materiali ora accennati sarà in ogni tempo assicurata, soltanto quando gli stabilimenti saranno in grado di produrre essi stessi gli acciai speciali di cui avranno bisogno.

Oltre questa ragione capitale, altre due ve ne sono che dimostrano la grandissima convenienza dell'impianto, in uno degli stabilimenti militari, di una piccola acciaieria e sono: la convenienza economica ed il lungo tempo che sarà sempre necessario per la provvista dell'acciaio speciale dall'industria privata. Ed invero, trattandosi di acciai non di fabbricazione corrente nell'industria, ma che dovranno essere appositamente prodotti, gli industriali richiederanno sempre un tempo relativamente lungo per essere sicuri di poterli consegnare alla data fissata e non cadere in multe per ritardata consegna; ed inoltre, non essendo certi di ottenere subito nelle prime colate i requisiti richiesti, dovranno necessariamente richiedere prezzi elevati per non correre il rischio di rimetterci finanziariamente, causa le colate non riuscite ed i possibili rifiuti che ne deriverebbero.

Con l'impianto invece dell'acciaieria militare che produrrebbe eclusivamente gli acciai speciali per i proietti e per i materiali sovraccennati, i detti acciai si potrebbero sempre avere sollecitamente a misura del bisogno e ad un prezzo di costo, che, non esitiamo ad affermarlo, risulterebbe molto minore di quello che si dovrebbe pagare all'industria privata, ottenendosi così un'economia sufficiente a coprire in pochi anni la spesa d'impianto dell'acciaieria.

Supponiamo per ultimo stabilita, sui risultati delle prove di tiro, la scelta definitiva dell'acciaio che si dovrà impiegare per la fabbricazione dei diversi proietti, e vediamo come dovrà farsene la provvista, operazione questa più di quanto forse non si creda difficile, richiedendo essa che sieno fissate con precisione le condizioni d'acquisto e che si proceda nella verificazione colla massima oculatezza, per non dare appiglio a contestazioni per parte dei fornitori e per garantirci che l'acciaio possegga realmente le qualità richieste.

Esaminiamo pertanto quali dovranno essere le condizioni da imporsi per conseguire lo scopo.

Riteniamo anzitutto necessario indicare la specie dell'acciaio, determinando che sarà verificato con l'analisi chimica, se desso appartiene realmente alla specie richiesta, sia per poterne stabilire con giusto criterio il prezzo, sia perchè, basandosi unicamente sulle sue qualità meccaniche, non si sarebbe certi di ricevere l'acciaio che si vuole impiegare, potendosi ottenere eguali qualità meccaniche in diverse specie di acciaio, variandone opportunamente la composizione chimica. Inoltre, determinata la specie dell'acciaio, basterà stabilire quali qualità meccaniche dovrà possedere in sbarre per accertarsi di raggiungere nei proietti la voluta resistenza, potendo in tal caso valutare con sufficiente esattezza l'influenza dei trattamenti calorifici e delle operazioni di fucinatura, cui dovranno sottoporsi le sbarre per ricavarne i proietti; mentre lasciando indeterminata la specie dell'acciaio, siccome l'influenza delle lavorazioni anzidette varia da acciaio ad acciaio, non basterà più conoscere soltanto le qualità meccaniche dell'acciaio in sbarre, ma sarà necessario richiedere

quelle che dovrà possedere dopo essere stato sottoposto a tutte le operazioni occorrenti per ridurlo in proietti.

Questa necessità condurrà a complicare le condizioni di acquisto, aumentando quindi le prove di verificazione con non lieve perdita di tempo e con maggior spesa, ed obbligherà inoltre, per evitare contestazioni, a descrivere minutamente e con precisione le operazioni di fucinatura ed i trattamenti calorifici, cui dovrà sottoporsi l'acciaio prima di assoggettarlo alle prove, per accertarne le qualità meccaniche dopo tali trattamenti, e così quasi ad esporre, in una parola, il nostro sistema di fabbricazione dei proietti.

Ammesso dunque di aver determinata la specie dell'acciaio da provvedere, basterà indicare le qualità meccaniche che dovrà possedere, allo stato naturale, specificando che si intenderà come tale lo stato in verghe come viene presentato previa ricottura delle verghe a 900°, cioé previo riscaldamento a tale temperatura, seguito da lento raffreddamento all'aria. Ed è questa condizione indispensabile per giudicare delle vere qualità possedute dall'acciaio, le quali potrebbero essere mascherate da una antecedente lavorazione a bassa temperatura (*écrouissage* dei Francesi), cui sia stato sottoposto allo scopo di elevarne la resistenza elastica e quella alla rottura.

Specificate le qualità meccaniche, si dovrà indicare con precisione mediante quali prove di trazione, d'urto, di flessione, ecc. si intenderà di verificarle, descrivendo particolareggiatamente secondo quali modalità esse verranno eseguite.

Generalmente si ritengono sufficienti a verificare le qualità meccaniche di un acciaio le prove di resistenza per trazione eseguite con una buona macchina adatta allo scopo; ma poichè con esse non si può giudicare della resistenza che l'acciaio offre all'urto, specialmente importante a conoscersi in un acciaio per proietti, così riteniamo che nel caso nostro converrà stabilire che la verificazione delle qualità meccaniche sia eseguita con prove di trazione e d'urto.

Nel descrivere come saranno eseguite le dette prove si dovranno indicare:

a) la forma e le dimensioni dei saggi e che questi saranno ricavati a freddo mediante le macchine utensili da alcune sbarre prese a caso nella provvista, preventivamente ricotte, come dianzi si disse, alla temperatura di 900° (possibilmente misurata col pirometro termo-elettrico Le Chatelier);

b) la resistenza media minima elastica ed alla rottura in *kg* per mm^2 della sezione primitiva, come pure l'allungamento medio minimo percentuale che si dovranno ottenere nelle prove per trazione;

c) il numero dei saggi su cui sarà esperimentato, tanto nelle prove di trazione, che in quelle d'urto;

d) il peso e l'altezza di caduta della massa battente ed il numero di colpi che il saggio dovrà sopportare senza rompersi nelle prove d'urto.

Infine ad assicurarsi della necessaria omogeneità del metallo e ad accertarsi se è stato assoggettato ad un conveniente trattamento calorifico per la sua riduzione in sbarre, si dovrà ricorrere all'esame della sua struttura microscopica e si indicherà il modo che si intende seguire nella preparazione delle sezioni speculari da sottoporsi all'esame microscopico, come pure sotto quale ingrandimento si farà l'osservazione, determinando l'aspetto che approssimativamente dovranno presentare le sezioni osservate e stabilendo che non dovranno scoprirsi in esse soffiature diffuse o crepature, che, pur essendo invisibili all'occhio nudo ed anche alla lente, possono tuttavia nuocere alla resistenza del metallo.

Riteniamo che le condizioni e le prove suesposte siano necessarie e sufficienti a garantirci l'acquisto di un acciaio che realmente possieda le qualità volute, e che si potranno quindi tralasciare le prove empiriche di fucinatura, piegatura, foratura, ecc., che si praticavano pel passato.

Nell'esecuzione delle prove di trazione, sarebbe desiderabile che la macchina fosse munita dell'apparecchio registratore Bauschinger, o di altro analogo, che fornisse il diagramma della prova, dal quale sarebbe possibile rilevare con maggiore esattezza i risultati di essa relativi alla resistenza elastica ed all'allungamento.

Termineremo facendo voti che, come già praticasi in quasi tutti i principali stabilimenti esteri, anche presso di noi venga correntemente impiegato il microscopio per verificare le qualità dell'acciaio, mentre sinora il suo uso è ancora assai ristretto, forse per le difficoltà che si incontrano in principio nella sua applicazione.

ETTORE RUBADI
maggiore di artiglieria.

BIBLIOGRAFIA

Rivista di artiglieria e genio, 1884-1900.
Rivista marittima, 1884-1900.
Revue d'artillerie, 1898-99. — L. GAGES. — Essai sur la théorie générale des aciers.
Revue d' artillerie, 1901. — C. CURCY. — Fabrication des tubes métalliques sans soudure.
Memorial de artilleria, 1891. — BERMUDEZ REINA. — Nuovo procedimento per la fabbricazione dei proietti di acciaio della « Projectile Company Limited » di Londra. - 1898 - BLANCO Y VINAS — Fabbricazione dei proietti di acciaio di grande capacità.
Stahl und Eisen, 1896. — Processo Schulte-Hemmis per la fabbricazione dei proietti d'acciaio.
Arms and explosives, 1894. — S. E. STUART. — La fabbricazione dell'acciaio per i moderni proietti negli Stati Uniti.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, 1895-1900:
H. M. HOWE. — Studio sulla tempra dell'acciaio, 1895. — La tempra dell'acciaio, 1896. — Una prova in favore della teoria allotropica, 1897. — Progressi realizzati dopo il 1889 nella metallurgia del ferro e dell' acciaio, 1900
HOWE E SAUVEUR. — Sulla tempra dell'acciaio, 1896.
OSMOND. — Metodo generale per l'analisi micrografica degli acciai con carbonio, 1895. — Osservazioni sopra l'influenza del carbonio sul ferro secondo Arnold, 1896. — Sulle forme allotropiche del ferro e loro importanza nella classificazione degli acciai, 1896. — Sulla microstruttura delle leghe di ferro e nichelio, 1898. — Sulle leghe di ferro e nichelio, 1899.

S. O. Arnold. — Influenza fisica di diversi elementi sul ferro, 1895. — Influenza del carbonio sul ferro, 1896. — Chimica microscopica della cementazione, 1899.

Robert Austen. — Sui lavori del comitato delle leghe dell'Istituto inglese meccanico, 1899.

R. A. Hadfield. — Leghe di ferro col silicio, l'alluminio ed il cromo, 1895.

G. Charpy. — Studio sulla tempra dell'acciaio, 1895. — Osservazioni sulle memorie sulla tempra dell'acciaio di Howe e Le Chatelier, 1896. — Studio microscopico delle leghe metalliche, 1897. — Studio sull'influenza della temperatura sulla proprietà delle leghe metalliche, 1899.

H. Le Chatelier. — Circa alcune applicazioni metallurgiche dell'alluminio e del silicio, 1895. — Osservazioni sulla tempra dell'acciaio in occasione delle ricerche di Charpy, 1895. — Sui cambiamenti di stato del ferro e dell'acciaio, 1899. — Sulla dilatazione del ferro e dell'acciaio alle temperature elevate, 1899.

C. E. Guillaume. — Ricerche sugli acciai con nichelio, 1898.

Moissan e Charpy. — Sull'acciaio con boro, 1895.

Hélouis. — Acciai con vanadio e con molibdeno, 1896.

Carnot e Gontal — Ricerche sullo stato in cui si trovano nelle ghise e negli acciai gli elementi diversi dal carbonio, 1897. — Ricerche sullo stato in cui si trovano il silicio ed il cromo nei prodotti siderurgici, 1898. — Ricerche sullo stato chimico dei diversi elementi contenuti nei prodotti siderurgici, carburi doppi di ferro e di altri metalli, 1899. — Sulla costituzione chimica degli acciai, 1900.

F. E. Stead. — Sulla struttura del ferro e dell'acciaio, 1899.

J. Mannesmann. — Ricerche sulla cementazione, 1899.

A. Ledebur. — Influenza della temperatura sulle proprietà di resistenza dei metalli ed in particolare del ferro, 1899.

Curie Sklodowska. — Proprietà magnetiche degli acciai temperati, 1898.

Louis Knab. — L'acier.

U. Le Verrier. — La métallurgie en France.

C. Helson. — La Sydérurgie en France et à l'étranger.

Cl. Chomienne. — Fabrication de l'acier et procédé de forgeage de diverses pièces.

C. Codron. — Procédés de forgeage dans l'industrie.

H. M. Howe. — La métallurgie de l'acier, traduit de l'anglais par O. Hock.

L. Gages. — Traité de metallurgie du fer.

F. Reiser. — La trempe de l'acier.

E Vallier. — Projectiles de campagne, de siége et de place; fusées.

» — Cuirasses et projectiles de marine.

A. Ledebur. — Le fer et l'acier.

R. A. Hadfield. — Alloys of iron and nikel. — London, 1899 —

L'IGIENE NELLE CASERME[1]

Fra i tanti rami dello scibile umano, saliti nel secolo testè decorso a grande importanza dal lato scientifico e sociale, l'igiene è certamente uno di quelli a cui l'umanità deve interessarsi in modo speciale, per l'utilità grande che tutti ne ricavano e per quella ancor maggiore che ne attendono. Essa infatti, studiando questo nostro organismo così complesso, in sè e nelle sue relazioni col mondo esteriore, c'insegna a prevenire l'azione dei numerosi nemici che ne minano l'esistenza, a conservarlo forte e robusto.

Tale è la sua importanza, che, nata come una semplice appendice della medicina, e limitata dapprima al solo campo di essa, è subito assurta al grado di scienza a sè; entrata nel campo tecnico ha creato una scienza affine: l'*Ingegneria sanitaria;* entrata nel campo sociale, si è imposta, ed ha obbligato i governanti ad istituire speciali uffici, ad emanare apposite leggi, le cui ordinanze, limitate per ora da ragioni economiche, vinceranno certo in un prossimo avvenire anche su queste, e stabiliranno il punto di partenza delle grandi riforme sociali cui l'umanità anela.

E poichè nessuno può da essa disinteressarsi, sia lecito ad un profano di medicina, che con amore ha studiato quanto si è fatto per l'igiene nel campo tecnico, il ricercare quale riflesso possa essa avere nella vita del nostro soldato, quale importanza possa essa assumere di fronte al còmpito cui noi tutti cooperiamo: la difesa della nostra patria.

Il problema dell'igiene militare si stacca in molti punti da quello generale proposto all'igienista, come si comprende

(1) Da una conferenza letta agli ufficiali del presidio di Casale.

facilmente, pensando che esso si riferisce a uomini che sono in condizioni affatto speciali: tutti giovani cioè, tutti scelti nella massa dopo parecchi esami fisici; ma che si trovano in condizioni anormali, sia per l'obbligo di vivere in comune, sia per avere la residenza in località il cui clima differisce da quello cui sono abituati, e per essere sottoposti ad un regolamento uniforme, e ad un certo modo di vestire; sia infine perchè essi devono sottostare ad occupazioni abbastanza faticose, la cui gravezza può crescere assai durante le manovre ed in campagna.

Ed è appunto in questo elemento giovane, forte e vigoroso che più difficilmente certe prescrizioni igieniche prendono piede. Si può avere un ottimo regolamento d'igiene, ma esso resta inutile se le norme che contiene devono essere fatte osservare solo col timore della punizione, e se l'assoluta necessità di attenersi a certe prescrizioni non è tanto sentita da divenire abitudine costante. Pur troppo noi, non solo non siamo a questo risultato, ma ne siamo tanto lontani da non poter prevedere il tempo in cui esso potrà esser raggiunto.

Eppure esempi terribili ne stanno dinnanzi: nella campagna di Crimea, dei 95 000 uomini morti fra quelli appartenenti alla spedizione francese, 75 000 dovettero tal triste sorte non al nemico, ma alle malattie, e degli altri solo 10 000 morirono sul campo, mentre dei 10 000 rimanenti, morti per ferite, molti avrebbero potuto salvarsi, se fossero state evitate le casuali infezioni con buone norme igieniche. Però dopo quell'epoca molto si è ottenuto, specialmente dopo che il Rochard nel 1874, gettando un grido d'allarme, scrisse le seguenti parole di fuoco: « Mettere l'uomo in condizioni tali che il suo organismo s'indebolisca, e che la sua mortalità aumenti, quando è possibile fare diversamente, è opera malvagia. Non pensare che l'uomo è un capitale che deve produrre una determinata rendita, impedire tale frutto esponendo il capitale a perdite frequenti, che divengano sorgenti di spese inutili, come quelle che si fanno in causa delle malattie, ed alla perdita completa, come nei casi di morte, è uno sbaglio economico ».

Noi non ci occuperemo dell'igiene in campagna, per la quale si è fatto molto, anzi, tenuto conto delle condizioni economiche, dirò meglio che si è fatto tutto il possibile: tratteremo invece dell'igiene per quanto ha riguardo colla vita del soldato in caserma.

Accasermamento. — Circa l'accasermamento bisogna distinguere due cose che difficilmente coincidono: l'accasermamento quale dovrebbe essere, e quale è effettivamente.

Secondo una prescrizione vigente in Francia dal 1889, le costruzioni in una caserma non devono coprire superficie maggiore dell'$^1/_8$ od $^1/_9$ dell'intiera superficie del quartiere. Ciascun battaglione deve avere un fabbricato a sè, costruito a due piani soffittati, e coprente un'area di $76 \times 18\ m^2$. Una caserma per un solo battaglione dovrebbe avere un cortile di $170 \times 150\ m^2$, in mezzo al quale dovrebbe sorgere il padiglione suindicato: ai lati dell'ingresso dovrebbero esservi due fabbricati di $20 \times 9\ m^2$ destinati ad uso di uffici, scuole, corpo di guardia e mense; dietro al padiglione i refettorî, e più dietro ancora, addossate al muro di cinta, le cucine; alla periferia del cortile, lungo il muro di cinta, sarebbero gli altri piccoli fabbricati pei servizi accessori: cantina, laboratorî, lavatoi, palestra, latrine, scuderie, ecc. Ogni padiglione poi dovrebbe essere diviso in tante sezioni quante sono le compagnie, in modo che ciascuna di queste avesse la sua scala ed il dormitorio, e che le finestre di questo si aprissero su entrambe le facciate del fabbricato. Il pianterreno sopraelevato di $1\ m$ sul suolo avrebbe 8 camere per compagnia destinate ai vari servizi: lavatoi, latrine, uffici, magazzini, camera dei sottufficiali, ecc.

Avendosi due battaglioni, l'area totale dovrebbe essere di $190 \times 200\ m^2$, ed i padiglioni dovrebbero distare $100\ m$ l'uno dall'altro.

In Prussia il tipo regolamentare di caserma per 2 battaglioni ha due fabbricati paralleli in mezzo al cortile: per 3 battaglioni tre fabbricati eguali, ai tre lati, e contro il 4° lato la palestra. I fabbricati sono a due piani, di cui

anche quello terreno è occupato dalla truppa: le cucine sono nel sottotetto assieme ai magazzini, refettorî ecc.

Ma se nessuna delle due dette nazioni può vantarsi di aver tutte le caserme costruite con così sani principî di igiene, anche in Italia sono pochi i fabbricati costruiti appositamente per alloggiarvi le truppe, ed è facile comprendere come un vecchio convento od un'altra qualsiasi costruzione ridotta a caserma risenta sempre della sua antica destinazione, e come spesso la necessità di rispondere ad alcune imprescindibili esigenze dell'accasermamento abbia costretto l'ufficiale che progettò la riduzione, a transigere sulle condizioni igieniche degli ambienti.

Poichè però ragioni economiche impediscono di sperare una soluzione radicale del problema, e poichè qualora dovessero costruirsi nuovi fabbricati, essi verrebbero certo studiati in base ai sani criteri d'igiene suesposti, lascio di trattare del problema generale dell' accasermamento, per venire a studiarlo in alcuni suoi particolari, allo scopo di vedere che cosa possa farsi per migliorare le condizioni delle odierne caserme.

Siccome però quanto più una caserma difetta sotto alcuni aspetti, tanto maggiormente è necessario che essa sia, sotto gli altri aspetti, accuratamente studiata per ottenere il voluto compenso, citerò alcuni dati generali circa la costruzione delle caserme, per modo che ognuno possa rilevare i difetti di quelle che conosce, e giudicare sui mezzi migliori per renderli meno pericolosi.

Le caserme, secondo gli igienisti, non dovrebbero mai constare di un solo fabbricato contenente un cortile centrale: se questa disposizione è utile per la sorveglianza, e per impedire la vista dei curiosi nel cortile, essa porta ad avere nel mezzo del fabbricato una pozza d'aria che non può purificarsi per la ventilazione, e dove il sole appare solo parzialmente e per poco tempo, ad avere infine dei fabbricati tristi e umidi. Quindi le caserme per molta truppa dovrebbero essere a quattro fabbricati staccati, o meglio a tre fabbricati disposti a ferro di cavallo, pur essi staccati l'uno

dall'altro, in modo da favorire la ventilazione del cortile centrale, al quale scopo giova anche che tali fabbricati non siano eccessivamente lunghi, nè troppo alti. Certo è che fra tutti il miglior sistema di disporre le caserme è quello usato in Inghilterra, consistente nel collocare le compagnie in altrettanti padiglioni staccati: ciò però aumenta grandemente la spesa per la costruzione dei fabbricati, come si rileva dal fatto che occorrono quasi 10 m^2 di area fabbricata per ogni individuo, mentre in Francia si considerano sufficienti 3 m^2 per un uomo di fanteria, e 4 m^2 per uomo di cavalleria.

Una buona caserma dovrebbe essere costruita non in mezzo agli altri fabbricati, ma in luogo di facile ventilazione, possibilmente non proprio in città, ma appena fuori delle porte. Il terreno su cui si vuol fabbricare non dovrebbe essere stato in precedenza contaminato e reso insalubre con depositi od altro, dovrebbe permettere una buona fognatura che asportasse rapidamente le deiezioni, e dovrebbe poter essere abbondantemente alimentato con acqua; essere infine lontano da ospedali, cimiteri ed altri focolari d'infezione.

Quanto alla costruzione propriamente detta, il Trelat biasima la quantità di materiali non esposti al sole ed all'aerazione diretta, che trovansi ordinariamente nell'interno di una caserma: egli dice che ogni soldato è minacciato da una spugna miasmatica di 2,15 m^3 di volume. Questo fatto ha l'importanza di un vero grave pericolo nei vecchi fabbricati; nei nuovi, secondo gl'igienisti, si preferisce rimediare ad esso facendo i muri interni sottili ed impermeabili, invece che adottando la costruzione dei vasti cameroni preconizzata dal Trelat.

Come conseguenza di quanto si è ora detto, bisognerà, se ad esempio si ha un cortile interno poco aerato e poco soleggiato, diminuire il male, tenendolo molto pulito, evitando di farvi corrispondere le porte o le finestre delle latrine: aumentando l'ampiezza dei vani di finestra, che ordinariamente dovrebbe essere pari ad $^1/_5 \div ^1/_8$ della superficie totale delle pareti della camera, ecc. Se nella caserma esiste una grande massa murale interna, favorire la ventilazione,

e rinnovare spesso l'intonaco dei muri. Se infine il terreno su cui la caserma è stata costruita è per una qualsiasi ragione poco igienico, evitare di abitare i piani terreni, specialmente in estate, mettere un largo ciottolato in malta sia attorno al fabbricato, sia nei sotterranei, o adottare qualche altra disposizione atta a rendere minore l'effetto che può produrre sui soldati il sollevamento dei miasmi che si sviluppano dal terreno.

Non faccio qui ulteriori ipotesi, perchè l'igienista saprà caso per caso adattare al male il rimedio che risulterà più opportuno, e passo senz'altro all'esame di alcuni particolari del servizio di caserma che mi sembrano degni di nota.

Illuminazione notturna. — In Italia si usa in massima per l'illuminazione notturna il petrolio, raramente il gaz, rarissimamente la luce elettrica. In Francia si usa ordinariamente il gaz, qualche volta l'olio, spesso la luce elettrica, mai il petrolio. In Inghilterra sempre il gaz. Esso però non deve considerarsi come il miglior mezzo d'illuminazione, anzitutto perchè pericoloso, poi perchè vizia l'aria: è tuttavia da notare che un po' di cura toglie affatto ogni pericolo, e che l'adozione dei becchi a ricuperazione, tipo Auer, diminuisce di molto il secondo dei citati difetti. L'unico sistema scevro di qualsiasi inconveniente è la luce elettrica.

Anche senza pretendere il tipo veramente ideale adottato alla Scuola di Saint-Cyr, dove, per non offendere la vista, le lampade sono completamente nascoste da riflettori, che mandano la luce contro il soffitto perfettamente imbiancato, da cui essa è rinviata nella sala e dispersa in modo uniforme, qualunque sistema di luce elettrica presenta enormi vantaggi anche sulla luce a gaz.

In Francia anzi hanno trovato modo di realizzare cogli impianti elettrici una forte economia sulla spesa che si aveva col gaz; così sostiene almeno il capitano del genio Dubois in un articolo intitolato: « L'éclairage des casermes par l'électricitè » pubblicato nel 1893 sulla *Revue du génie militaire*. Dice infatti il Dubois che si può economizzare per ogni reg-

gimento lire 2000 all'anno, con una spesa d'installazione di soli 2300 franchi. Egli afferma che in molte caserme francesi è stato fatto un impianto speciale con motori a gaz e dinamo in derivazione provviste di regolatore del campo magnetico, con canalizzazione a tre conduttori formanti due circuiti, ciascuno dei quali porta le lampade che si accendono e spengono alla stessa ora. Non ho mai avuto occasione di far impianti elettrici nelle caserme: per chi si trovasse nel caso, consiglierei però di studiare il problema sotto il suaccennato aspetto, che deve poter dare buoni risultati anche in Italia, visto che nel suddetto articolo si prende per prezzo di base del m^3 di gaz quello non molto elevato di lire 0,25.

Latrine. — Uno dei problemi la cui soluzione lascia spesso a desiderare nelle caserme nuove e vecchie è quello delle latrine, qualche volta per vizi di costruzione, sempre per la mancanza di educazione igienica nel nostro soldato. Premesso che non si avranno mai buone latrine fino a che non si sarà riusciti ad inculcare nel soldato il necessario istintivo orrore del sudiciume, e ad incutergli un salutare terrore per le conseguenze che possono derivare, sotto l'aspetto dell'igiene, a causa delle manomissioni ch'egli fa continuamente, passo senz'altro ad accennare che cosa si richieda, a mio giudizio, per una buona latrina.

Le latrine diurne intanto dovrebbero essere lontane dai fabbricati d'abitazione, e situate dalla parte opposta a quella donde spirano i venti dominanti. In Francia esse vengono costruite completamente di ferro, con persiane di lamiera e lucernari che danno aria e luce. Esse sono divise in camerini con tramezzi che giungono solo all'altezza di un uomo. Gli angoli delle pareti sono arrotondati, le pareti sono spalmate di vernice impermeabile.

In massima le latrine di una caserma devono essere ventilate ed illuminate assai più di qualunque altro locale; devono essere abbondantemente provviste d'acqua, avere una chiusura idraulica fra il tubo di discesa e la fogna, avere le pareti rese impermeabili, o meglio addirittura di pietra. Esse

devono avere il sistema detto alla turca, ed il pavimento di mattonelle smaltate, o meglio costituito da un sol blocco di pietra appositamente lavorato, per non permettere a chi usa la latrina che una sola posizione, la quale assicuri la discesa nel foro delle materie liquide e di quelle solide, ciò che si ottiene costruendo appositi rialzi adatti per appoggiarvi i piedi, e sistemando il resto del pavimento in modo che questi non possano esser collocati altrove; essere infine lavate abbondantemente con sistemi automatici, e periodicamente disinfettate.

Certo la prima cosa a cercare in una latrina è una grande abbondanza d'acqua. In Italia, se si eccettuano le caserme costruite nei grandi centri provvisti d'acqua potabile in condutture forzate, questa condizione non è soddisfatta.

In Francia si assegnano per la lavatura automatica 37 litri al giorno per ogni uomo; i relativi apparecchi agiscono ormai da parecchi anni egregiamente.

Da noi, attendendo l'epoca felice in cui tutti i centri di qualche importanza saranno abbondantemente dotati d'acqua potabile, sarebbe necessario stabilire serbatoi nei sottotetti, sia per il servizio automatico delle latrine, sia pei lavatoi, di cui ci occuperemo in seguito. Tali serbatoi dovrebbero essere quotidianamente empiti con pompe aspiranti e prementi, come si usa nella Scuola di Modena, comandate da appositi motori, che nelle piccole caserme potrebbero essere sostituiti con squadre di uomini comandati giornalmente. Se si adottassero poi i sistemi dianzi detti d'illuminazione elettrica, potrebbero le stesse macchine impiantate per la luce essere di giorno adibite al sollevamento dell'acqua. L'uno o l'altro sistema poco monta, è il principio che dovrebbe essere adottato, quello cioè di riconoscere l'assoluta necessità di avere nelle latrine un'abbondante lavatura automatica, che assicurasse l'asportazione rapida delle immondizie di ogni genere, senza la quale nessun sistema di latrina potrà mai agire convenientemente.

Per meglio fissare le idee circa quanto può farsi per la sistemazione dei gabinetti, ho creduto riportare nelle fig. 1ª,

2ª e 3ª dell'annessa tavola la pianta e le sezioni delle latrine recentemente costruite a Parigi nella caserma Scomberg.

Prescindendo dai tubi di discesa che, come vedremo, possono essere sistemati assai meglio, ottima è la costruzione dei gabinetti propriamente detti quale è dimostrata dalle figure, e spiegata dalle annotazioni fatte nelle leggende. Si vede pure come in sostituzione della pietra unica si sia adottata una griglia, dove i piedi possono posare sempre all'asciutto. Tenuto conto di quanto si è notato circa i tubi di scarico, è buono anche il sistema ideato dal capitano Augier, e dimostrato dalla figura 4ª.

E giacchè abbiamo accennato ai tubi di scarico, veniamo appunto a trattare di essi. Vedremo come il sistema migliore di scarico sia quello di far pervenire al più presto le materie fecali nelle fogne, dove una continua corrente d'acqua le trasporta al più presto lungi dall'abitato. Ma in Italia è tanto grande la diffusione delle fogne chiuse o pozzi neri, ed abbiamo una tale deficienza di buoni sistemi di fognatura, che ogni lotta contro le odierne fogne sarebbe vana per ora. Del resto se esse sono costruite perfettamente, e perfettamente conservate, non possono essere totalmente condannate dagli igienisti. Queste due condizioni sono però di difficile attuazione, tanto che non si verificano ordinariamente, ed è perciò importante il conoscere come le fogne chiuse possano essere ridotte meno nocive. Il pozzo nero non dovrebbe mai trovarsi in rapporto coi muri della caserma, perchè lungo di essi i materiali che trapelano dalla fogna trovano facilmente strada, e si portano per capillarità alle parti superiori abitate, cagionando così, oltre al danno materiale all'edifizio anche un pericolo sanitario grave per chi le occupa. In Germania è stabilita la distanza di 1 *m* dai muri; questo però è un minimo molto pericoloso. A Torino si sono preoccupati piuttosto della distanza dai pozzi d'acqua viva, e l'hanno stabilita al minimo di 4 *m*; ma anche questo limite è troppo piccolo, poichè l'infiltrazione va oltre i 12 *m* in acqua stagnante, e più in là ancora se la falda acquea, come ordinariamente avviene, ha un movimento di discesa. Con-

viene perciò anzitutto fare sì che il pozzo nero sia a valle rispetto a quelli dell'acqua.

Qualunque poi sia la posizione della fogna chiusa, essa deve essere resa impermeabile, per quanto lo permettono i materiali di costruzione, ed è bene notare a questo proposito che neppure il cemento resiste all'azione dell'ammoniaca, della soda e della potassa, che, trovandosi in grande quantità nelle acque di fogna, intaccano l'acido silicico del cemento. Lo stesso dicasi degli acidi grassi dell'asfalto, che coll'ammoniaca formano dei saponi solubili. Cosicchè risulta impossibile fare una fogna a perfetta tenuta.

Il professore Pagliano, in un caso di epidemia di febbri tifoidi in una villa isolata di campagna, trovò nelle adiacenze di un pozzo nero, costruito secondo tutte le regole dell'arte da soli 7 anni, e che veniva annualmente vuotato, una trapelazione di liquidi infetti, che in quantità abbastanza grande escivano dalla fogna, senza che le pareti di essa fossero screpolate.

L'unico metodo che dia una tenuta abbastanza buona è quello di costruire la fogna a doppia parete, con interposto strato di argilla plastica, che al passaggio dei liquidi si gonfia e presenta un ostacolo abbastanza forte alla trapelazione. La fogna deve essere circolare, od almeno a spigoli molto arrotondati. Il chiusino deve dare un'otturazione ermetica, che si può ottenere con un chiusino di ferro serrato con chiavarde su un'armatura pure di ferro.

Le fogne devono essere piccole, ad esse devono affluire solo le deiezioni e le acque di lavatura; esse devono essere vuotate e pulite spesso. Questa ultima prescrizione porta di per sè un grande vantaggio igienico, perchè diminuisce uno dei più gravi inconvenienti propri di questi serbatoi di materiali putrescibili, impedendo loro appunto d'imputridire, coll'asportarli prima che abbiano perduto la loro reazione acida, la quale tanto più a lungo si conserva, quanto minore è la diluizione delle materie stesse.

La vuotatura delle fogne dovrebbe essere sempre fatta coi sistemi atmosferici, che tutti conoscono, ma che purtroppo sono assai raramente applicati.

Le materie fecali, stante la situazione suddetta della fogna ad una certa distanza dal fabbricato, non potrebbero pervenire in questa che mediante tubi inclinati, disposti come si rileva dalle figure 1ª, 2ª, 3ª, 4ª. In Italia però, specialmente nei fabbricati militari, è ora assai frequentemente adottato l'ottimo sistema per il quale era stata concessa la privativa all'Oppi di Bologna, ma di cui la priorità fu rivendicata dalla Società delle ferrovie adriatiche. Esso non differisce molto dal sistema Mouras ed i suoi vantaggi principali consistono: 1° nell'avere sotto ad ogni foro il tubo di caduta assolutamente verticale, e di diametro maggiore di quello della parte inferiore del foro stesso, per modo che il tubo non può essere imbrattato, con che si evita una delle principali cause di cattive esalazioni nelle latrine; 2° nell'assicurare la chiusura idraulica al fondo del tubo di discesa, mediante l'aggiunta alla fogna principale di un fognino a livello costante sottratto all'azione dell'aria.

Non mi diffondo su questo argomento, perchè l'accennato sistema è ormai quasi regolamentare in Italia; soggiungo solo che riterrei conveniente che ad esso fosse applicata la chiusura superiore con lamiera di ferro, quale è consigliata dai professori Pagliano e Rostelli, come si vede dalla fig. 5ª che illustra un loro sistema di fogna analogo al precedente, e che fosse prescritta in modo assoluto l'adozione del tubo verticale sotto ogni foro di latrina.

Abbiamo visto come il sistema delle fogne chiuse non debba accettarsi che come una necessità, quando non si può avere un sistema migliore. Quale sarebbe dunque questo metodo consigliabile?

Il metodo più conosciuto e adottato è quello di immettere le acque di fogna nei corsi d'acqua. Esso però ha il grave inconveniente di portare in questi una forte infezione, ancorchè le materie restino molto diluite. Sembra poi illogico che, volendo liberarsi di un materiale pericoloso, che contiene veleni i quali si riproducono e moltiplicano all'infinito, purchè il liquido in cui sono versati abbia gli elementi atti a nutrirli, esso si versi nell'acqua di rigetto

della vita ordinaria, che soddisfa eminentemente alle suddette condizioni, creandoci un grave imbarazzo per poi distruggere tali veleni.

Nella Senna per esempio l'acqua non si ritrova pura che 63 *km* dopo l'immissione del gran collettore di Clichy, e fino a 20 *km* dal punto di tale immissione l'acqua è tanto inquinata, e priva d'ossigeno per l'ossidazione delle materie versatevi, che non possono vivere in essa nè pesci, nè molluschi di sorta. Nel Tamigi presso Londra, prima dell'adozione dei sistemi di cui si dirà in appresso, si sviluppavano dei carburi d'idrogeno infiammabili, che davano effetti molto visibili.

Sia dunque per queste ragioni, sia perchè si è riconosciuto essere un errore economico il lasciar perdere un'enorme quantità di sostanze che possono essere utilizzate con profitto nell'agricoltura, si preferisce ora di usare delle acque di spurgo per l'irrigazione, ciò che secondo recenti esperienze non costituisce pericolo di sorta, anche se i campi irrigati sono a distanze relativamente piccole, mentre fornisce un concime potente, ed una disinfezione perfetta. bastando 1 m^2 di terra per depurare in 24 ore 40 litri di acqua di fogna. Per una città di 100 000 abitanti bastano 19 ettari di terreno, posto che vi si immettano giornalmente 150 litri d'acqua di spurgo per ogni abitante. e che il terreno sia permeabile fino a 2 *m* di profondità. In Inghilterra più di 100 città hanno adottato questo sistema con immensi vantaggi; a Berlino, a Danzica esso agisce perfettamente senza dare inconvenienti, e parte delle acque di spurgo di Parigi fecondano ora i terreni di Gennevilliéres.

Per adottare questo sistema, non è affatto necessario essere in una città in cui esso sia già organizzato. A Berlino infatti esso è stato applicato alle prigioni di Plotzensee, da cui le materie fecali vengono inviate in un terreno lontano non più di 600 *m*, senza che ciò abbia dato luogo ad odori nauseanti o ad infezioni. Esso perciò potrebbe essere adottato per talune caserme con somma utilità sotto l'aspetto dell'igiene.

A questo proposito soggiungerò che un buon terreno per spandimento, oltre ad essere più basso dei fabbricati, deve

essere poroso, perchè l'acqua sia presto assorbita, e trovi in esso l'aria occorrente all'ossidazione; non deve perciò essere sabbioso, ma piuttosto ghiaioso e contenere argilla; ma essenzialmente il terreno deve essere coltivato. L'acqua di spurgo non dovrà giungere in un sol punto, ma essere distribuita con canali su una vasta superficie.

In Inghilterra si considera sufficiente 1 ettaro di terreno per 260 persone; a Berlino 1 ettaro per 400 persone, variando tale cifra secondo la costituzione del terreno. Se questo non fosse per natura sua molto permeabile, o non avesse scolo naturale, dovrebbe essere modificato con un drenaggio.

Perchè questo sistema ottimo sotto ogni punto di vista non sia adottato in Italia non saprei dire: forse perchè le caserme sono in genere nel mezzo dell'abitato, ma più probabilmente perchè esso importa una certa spesa d'impianto.

Però dati i grandissimi vantaggi igienici ed economici che esso presenta, riterrei sempre conveniente la sua applicazione, coordinata colla distruzione e colla profonda disinfezione di molte delle odierne fogne chiuse.

Aerazione delle camerate. — L'atmosfera delle camerate è continuamente viziata dalla respirazione degli individui, dalle loro esalazioni e secrezioni cutanee, dall'illuminazione notturna, dalle polveri che provengono dagli abiti, cose tutte che concorrono a produrre quell'odore particolare proprio delle camerate, che tutti conoscono. Quest'aria è ricchissima di germi d'ogni specie: il Kiener, in un litro d'aria preso in una camerata poco dopo la sveglia, ha trovato 220 germi diversi, alcuni dei quali, essendo patogeni, erano capaci, se introdotti nelle vie respiratorie, di determinare malattie trasmissibili.

Ma oltrechè pei bacilli l'aria nuoce di per sè alla salute, se contiene più del $4 \div 5\,\%$ di acido carbonico. Per conseguenza, se le camerate restassero assolutamente senza ricambio d'aria per 8 ore, dovrebbero assegnarsi ad ogni individuo 32 m^3 d'aria; ma tenuto conto del ricambio che si

opera attraverso ai muri, alle porte ed alle finestre, si ritiene che basti una cubatura di 17 m^3 circa per individuo. In Prussia anzi si scende fino a 13 ÷ 15 m^3, ed in Austria solo a 16. Tale cubatura deve ottenersi più col distanziare i letti, che coll'aumentare l'altezza degli ambienti.

Il prof. Celli dà la seguente formola: $n\,l = u + nq$, dove n è il numero delle ore durante le quali l'ambiente sta chiuso, l la cubatura occorrente per ogni individuo, u la cubatura totale dell'ambiente, q la quantità d'aria di ricambio occorrente per ora e per individuo.

Premesso che la cubatura e la quantità d'aria di ricambio possono essere tenute tanto minori, quanto maggiore è la pulizia generale, noteremo che alcuni igienisti vorrebbero una ventilazione di 60 m^3 per ora e per soldato, che altri ritengono tale cifra esagerata, e che in genere si ammette occorrere un ventilatore di 1 dm^3 per individuo, o più precisamente 0,5 dm^3 per l'entrata e 0,5 per l'uscita dell'aria.

Tali bocche d'immissione del resto sono tanto meno efficaci, quanto più l'aria che prendono è già alterata, come quella delle strade abitate e dei cortili.

L'ideale sarebbe che le camerate, essendo disposte, come si è più sopra indicato, in traverso al fabbricato, avessero almeno una finestra con le relative bocche d'aerazione su ciascuna delle due facciate opposte. Sarebbe quindi sotto l'aspetto dell'igiene poco conveniente la disposizione di un lungo corridoio centrale mal illuminato e ventilato, su cui si aprono ai due lati le porte delle camerate, come pure non è da ritenersi igienica la disposizione di un grande camerone tagliato da muretti, cui si addossano i letti: tali muri infatti oltre ad impedire la ventilazione aumentano la superficie ove si deposita la polvere.

Il problema dell'aerazione delle camerate è importantissimo sotto l'aspetto dell'igiene, come si vede dal fatto che oramai è alla più completa aerazione unita alla supernutrizione che si affida la cura della tubercolosi; poichè i sanatori, in favore dei quali si sta ora combattendo e vincendo ogni giorno una battaglia, non impongono ai tubercolosi altra

cura che quella di attenersi ad alcune regole d'igiene generale, favorire la vitalità dell'individuo colla supernutrizione, ed evitare i luoghi chiusi anche nel sonno, dormendo colle finestre aperte, per modo che l'aria molto ossigenata di certe località impedisca almeno l'ulteriore sviluppo dei bacilli, quando non sia capace di ucciderli, cosa che si ritiene possa avvenire in molti casi.

In Italia non sono in massima stati adottati nelle caserme veri e proprî sistemi di ventilazione delle camerate. Fino a poco tempo fa si usava ricavare nel parapetto di qualche finestra un'apertura a livello del pavimento, applicandovi uno sportello; ma poichè la corrente diretta d'aria fresca riusciva molesta a chi dormiva presso le dette aperture, esse restavano ordinariamente chiuse. D'altra parte, anche se aperte, davano poco vantaggio, mancando di qualsiasi congegno che attivasse lo scambio dell'aria, cosicchè è ormai generalmente riconosciuta la loro inefficacia. Si era proposta la sostituzione di alcuni vetri con reti metalliche; ma tale sistema non è consigliabile, perchè non si possono tenere tali reti pulite dalla polvere, e perchè esse non possono chiudersi nelle nottate di vento impetuoso o di pioggia, durante le quali recano grave disturbo a chi occupa la camerata. Molto migliori delle reti sarebbero già i vetri perforati proposti dal Trelat e dall'Herscher; essi però sono costosi, e devono essere coperti completamente in caso di vento o pioggia. L'unico sistema invece che possa essere applicato con poca spesa, e che sia scevro d'inconvenienti è quello proposto dal dott. Castaing, e che consiste, come si vede dalla fig. 6ª, nel disporre alle finestre due vetri paralleli, di cui quello esterno lascia passare l'aria per la parte inferiore e quello interno per la superiore, stabilendo una ventilazione costante ed automatica, che ha il vantaggio di dare una corrente volta in alto, e di portare l'aria leggermente scaldata dal suo passaggio contro il vetro interno, che è a temperatura di poco inferiore a quella dell'ambiente. Il Dardignac ha migliorato il sistema come nella fig. 7ª, rendendo mobile il vetro interno, per permettere la pulizia fra i due vetri. Le due aperture

LEGGENDA

per la fig. 3ª.

A Vasi orinatoi di porcellana smaltata, applicati lungo la parete della latrina che sta di fronte a quella occupata dai gabinetti.
A Sifoni a chiusura idraulica.
B Serbatoi automatici.

per la fig. 4ª.

Sifone idraulico.
Piccolo serbatoio ad effiusso automatico.
Collettore dei vasi.
Mitra aspiratrice.
Coperchio di ghisa a chiusura ermetica.
Camera della fogna.
Serbatoio ad effiusso automatico della capacità di 200 litri.
Condotto del serbatoio.
Valvola di mica che permette all'aria esterna di giungere alla camera P per mezzo del foro Y
Tubo di ventilazione dei sifoni idraulici A.

per la fig. 5ª.

Fogna.
Coperchio metallico con prolungamento immerso.
Orifizio e tubo del troppo pieno.
Apertura per la visita della fogna.
Griglia.
Rubinetto.
Tubo di caduta.

per la fig. 6ª.

Telaio della finestra.
Orlo inferiore del vetro esterno.
Orlo superiore del vetro interno.

X Y Telaio incompleto che riceve il vetro per scorrimento dall'alto al basso.

ratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

UNIV. OF MICH.

inferiore e superiore sono di soli 4 *cm*, la distanza fra i due vetri di 35 *mm*.

Un sistema così semplice ed utile potrebbe, a mio parere, con pochissima spesa essere adottato nelle nostre camerate.

Come abbiamo detto essere dannose le aperture lasciate al livello del pavimento per l'introduzione dell'aria, perchè danno incomodo a chi dorme presso di esse, così noteremo che in massima sono dannose le aperture al livello del soffitto per l'estrazione dell'aria viziata, le quali al più potrebbero essere utili nell'estate, perchè asportando l'aria calda tendono ad abbassare la temperatura dell'ambiente: ma in tale stagione non si trova difficoltà a far tenere le finestre aperte, quindi le aperture stesse sono allora inutili; mentre nell'inverno esse sono, come si è detto, dannose, sia per il raffreddamento suindicato, sia perchè non asportano l'acido carbonico che, come è noto, tende a restare in basso. Sarebbero quindi consigliabili soltanto le ventose d'aspirazione poste al livello del pavimento e comunicanti con una canna verticale, in cui sia attivata una corrente d'aria con una fiammella a gaz, che può anche essere quella stessa che serve per l'illuminazione, nel qual caso essa viene disposta alla voluta altezza, e vien mascherata da una lastra di vetro. Quando la caserma possiede un impianto elettrico, può utilmente adottare i ventilatori elettrici per provocare l'aspirazione dentro le dette canne.

A proposito del primo metodo dirò che, secondo le esperienze dell'ingegnere Vanderpol, una fiammella a gaz estrae un volume d'aria pari a 150 ÷ 300 volte il volume del gas bruciato.

(*Continua*).

VIRGILIO CACCINI
capitano del genio.

DETERMINAZIONE

DELLA

POSIZIONE DEI BERSAGLI NELLA GUERRA D'ASSEDIO

MEDIANTE MISURAZIONI ANGOLARI E PROFILAMENTI

Supponiamo che un osservatorio abbia misurato gli angoli azimutale e zenitale (o « di sito » che dir si voglia) di un bersaglio. Riferendosi al valore dell'angolo azimutale si potrà tracciare senz'altro, sulla carta topografica, la direzione osservatorio-bersaglio; rimarrà poi da rintracciare la posizione del bersaglio sulla direzione testè detta. Ed è questo il problema di cui ci occuperemo.

Si disponga sulla carta topografica un foglio di carta col suo lembo secondo la direzione osservatorio-bersaglio (fig. 1ª): e su questo foglio si tracci il profilo del terreno secondo la direzione in parola e vi si rappresenti pure la proiezione della visuale che dall'osservatorio va al bersaglio. L'intersezione di questa immagine col profilo determinerà, sul profilo, la posizione del bersaglio, posizione che verrà poi riportata, in pianta, sulla carta topografica.

Con ciò il problema sarebbe risolto; ma risolto mediante operazioni troppo poco semplici per soddisfare alle esigenze pratiche del servizio. La soluzione si semplifica però notevolmente quando si adottino questi due provvedimenti:

valersi di carta quadrettata in antecedenza, per esempio, dell'usuale carta millimetrata;

eseguire soltanto il profilamento di pochi punti, da scegliersi nel modo che ora diremo (e che s'informa ad un criterio analogo a quello che si applica nel tiro per eseguire le forcelle).

Si cominci col profilare un punto p'; riconosciuto che il suo profilo p cade al disotto della proiezione della visuale, si ritenga il risultato « corto » e si passi ad altro punto più lontano q'; il profilo q di questo cade al disopra della visuale e quindi il risultato si ritiene « lungo ». E così via, restringendo di mano in mano la ricerca in base al concetto che la distanza dall'osservatorio dei vari punti è minore o maggiore della distanza del bersaglio, secondo che i profili dei punti stessi cadono al disotto od al disopra della visuale. Si comprende quindi che i profilamenti da eseguire saranno in numero assai limitato; press'a poco, tanti quanti sarebbero i colpi occorrenti in un tiro per fare forcella.

Quanto al modo di tracciare nel profilo la proiezione della visuale, notiamo che perciò si potrebbe valersi del rapportatore, oppure si potrebbe invece riferirsi al valore della tangente dell'angolo di sito. Nel secondo caso, assunto un raggio arbitrario OO'' (per esempio, un raggio di 50 *cm*), si eleverebbe sull'estremità O'' del raggio stesso la perpendicolare $O''\ T$, lunga quanto deve essere la tangente del misurato angolo di sito, allorchè viene presa sul raggio OO'' (dunque, pel raggio di 50 *cm* prima considerato, basterebbe dimezzare la tangente tabulare). Naturalmente, questa costruzione non si eseguisce; basta mettere a posto il solo punto T, riferendosi perciò alla quadrettatura del foglio su cui si lavora. Non disponendo di un'ordinaria tavola delle tangenti, i valori di queste si potranno leggere in una tavola di tiro (colonne relative agli angoli di caduta). L'operatore è libero d'impiegare il rapportatore o di riferirsi invece alle tangenti.

Ecco ora i criteri generali per l'avviamento e per lo svolgimento della ricerca, come pure le avvertenze relative a taluni casi particolari.

Se nella direzione che si considera si trovano più alture (fig. 2ª), se ne profilino i culmini (a, a'), successivamente ed a partire dall'osservatorio; la falda antistante al primo culmine (A), il cui profilo cade al disopra della visuale, è la falda che contiene il bersaglio ed è dunque in essa che si avvierà

la ricerca, con guadagno di tempo e, quel che più importa, senza rischio di fare delle determinazioni false (b, b').

La quota da cui conviene iniziare la ricerca dev'essere superiore od inferiore a quella dell'osservatorio, secondo che l'angolo di sito è positivo o negativo. Anche il valore di detto angolo può dare qualche norma circa la scelta della quota da prendere in esame per prima. Quanto alla scelta delle quote da esaminare successivamente, il volere procedere per dimezzamenti esatti, o il volere tenere conto della probabilità che il bersaglio sia più vicino ad una piuttostochè ad un'altra delle quote già esaminate, sono cose che renderebbero meno spedite le singole operazioni e, in complesso, invece di far guadagnare tempo finirebbero col farne perdere; è invece ottimo criterio quello di scegliere di preferenza quelle quote della carta topografica che si leggono ivi più prontamente.

Il profilamento dev'essere effettivo ed accurato soltanto per la quota dell'osservatorio, per l'altra estremità della proiezione della visuale (quando questa si tracci riferendosi al valore della tangente) e, infine, per la quota delle due curve « consecutive » i cui profili cadono a cavallo della proiezione della visuale. Fuori di tali casi, non si perde tempo inutilmente per stabilire il profilo della singola quota considerata: ma invece si fa solo quel poco che basta per stabilire se tale profilo risulterebbe al di sopra od al di sotto della proiezione della visuale.

Eseguiti i profili delle dette due curve consecutive che includono il bersaglio, si congiungono a mano libera (o s'immagina il breve segmento che li congiunge); poi si stima la quota dell'intersezione che ne risulta. Riferendosi al valore di questa quota, si segna infine sulla carta topografica la posizione del bersaglio.

Il modo migliore di prendere appunto dei risultati che si vengono di mano in mano ottenendo si è quello di scrivere lungo la proiezione della visuale le quote stesse che si sono esaminate, segnandole sopra o sotto a seconda del risultato ottenuto.

Se la visuale rasentasse il terreno, per qualche estensione, se la visuale prima di incontrare il terreno lo toccasse in altri punti (caso di « punto di sito doppio » o di « punto di sito triplo » v. fig. 3ª), varrebbero quelle indicazioni ausiliarie che l'osservatore sarebbe allora tenuto a fornire.

La carta quadrettata di cui si fa uso non si quota in modo fisso, ma si considera quotata, volta a volta, in quel modo che torna più conveniente: per memoria, si quotano poi (a matita) una o più orizzontali principali.

*
* *

Quanto abbiamo esposto è sufficiente perchè chiunque possa applicare da sè il procedimento in questione. Si possono poi avere profilatori di tipo determinato e norme particolari d'impiego variabili a seconda dei criteri individuali. Noi stessi abbiamo presentato soluzioni diverse, che furono oggetto di esperimenti negli anni 1895 e successivi (1). Qui, ne descriveremo per esteso una sola: quella che ci pare più rispondente all'ipotesi di operazioni d'attacco.

(1) Il problema di cui ci occupiamo fu studiato anche da altri; per quanto consta a noi, le soluzioni che vennero rese di pubblico dominio sarebbero sin qui le seguenti:

quella del capitano di corvetta Ronca, v. *Corrispondenza* 1899, fascicolo di dicembre, pag. 72;

quella accennata dal tenente d'artiglieria Carminati, v. *Rivista d'artiglieria e genio*: 1901, vol. III, pag. 18;

quella del capitano d'artiglieria Quadrio; v. *Rivista d'artiglieria e genio*: 1902, vol. IV, pag. 378.

Ciò stante, troviamo utile di precisare la data e la natura delle varie nostre soluzioni.

Non ci risulta che la soluzione del problema pel caso di osservatorio a postazione libera sia stata trattata da alcuno prima del 1894, epoca in cui proponemmo un primo tipo di *profilatore* che fu sperimentato nel 1895. Nè ci risulta che in seguito si siano avute soluzioni le quali non dipendano dalla direttiva a cui noi ci uniformammo allora ed in seguito: « mediante pochi tentativi razionalmente coordinati, rintracciare sulla carta topografica, entro la direzione osservatorio-bersaglio, quel punto per cui

Pel tipo della quadrettatura (tav. II) ci siamo attenuti a quello della usuale carta millimetrata, salvo a sopprimere le rette corrispondenti ai millimetri di posto impari. Questa soppressione rende più agevole l'impiego del profilatore, non porta nessuna conseguenza apprezzabile nell' approssimazione del risultato finale, permette che i profilatori si possano

---

la quota del terreno risulta uguale alla quota della visuale diretta dall'osservatore al bersaglio ».

Nella nostra soluzione del 1894 la quadrettatura era disegnata su un cartone rettangolare (fig. 4ª); i profilamenti si eseguivano sempre nella scala altimetrica di 1 a 10 000, qualunque fosse la scala della carta topografica.

La proiezione della visuale si tracciava congiungendo il profilo dell'osservatorio con un altro punto da determinarsi sul profilatore, volta a volta, per mezzo di un rapportatore rettilineo (di cartone) sul quale era disegnata una graduazione per gli angoli di sito. Lo zero del rapportatore doveva risultare ad altezza pari a quella del profilo dell'osservatorio. Siccome la scala di profilamento era sempre di 1 a 10 000, così occorrevano graduazioni di rapportatore appositamente alterate per ciascuna determinata scala della carta topografica; però uno stesso rapportatore poteva contenere più graduazioni.

Con un tipo successivo (fig. 5ª) che fu pure sperimentato, proponemmo un profilatore costituito da un cartone bianco. Le quote si profilavano ivi per mezzo di un'asta metallica portante una graduazione altimetrica (anche qui nella scala di 1 a 10 000); la corsa dell'asta, da destra a sinistra o viceversa, era guidata da un regolo metallico che serviva pure a rivestire l'orlo inferiore del già detto cartone, il quale era ricambiabile.

La proiezione della visuale veniva tracciata riferendosi convenientemente al valore della tangente dell' angolo di sito (nel modo che esporremo nel testo). Le cifre dell'asta corrispondenti ai chilometri intieri si potevano sostituire con altre cifre, spingendo un bottone solidale con una lastrina che portava le cifre stesse. Cosicchè il profilatore veniva a comprendere le quote da 4000 a 1000, oppure da 3000 a zero, oppure da 2000 a - 1000, ecc. a volontà dell' operatore. Lo strumento e le norme d' impiego erano tali che il detto tipo risultava utilizzabile, indifferentemente, qualunque fosse la scala della carta topografica.

Tolto così ogni vincolo relativo alla scala della carta, e preoccupati di far cosa che rispondesse il meglio possibile al caso di operazioni d'attacco, concretammo un metodo definitivo, nel quale era soppresso ogni strumento, metodo che fu sperimentato nel 1898 e che verrà descritto per esteso nel presente studio. Con esso, tutto il necessario è ridotto ad un foglio di carta millimetrata e ad una tavola di tiro qualsiasi.

sostituire, al bisogno, coll'usuale carta millimetrata o con quadrettature tracciabili facilmente a matita.

S'intende che i profilatori si considerano come oggetti di consumo, cioè da cambiarsi, se occorre, anche ogni volta che si compie la determinazione della posizione di un bersaglio.

I profilamenti si eseguiscono sempre nella scala di 1 a 10 000, essendochè la scelta della scala si deve fare in base alla considerazione di ottenere una costante comodità nel profilare, nè ha che vedere colla scala della carta topografica. Conseguentemente, le rette più marcate corrispondono sempre, sul profilatore, alle centinaia ed alle mezze migliaia di metri; ed il nostro profilatore, che è alto 30 *cm*, comprende un campo altimetrico di 3000 *m*. Sta poi all'operatore, come si è già detto, di scegliere convenientemente la quota da attribuire volta a volta all'origine di tale campo e di prenderne appunto in margine (eccetto che si assegni all'origine la quota zero).

La proiezione della visuale non si traccia impiegando il rapportatore, ma riferendosi sempre al valore della tangente dell'angolo di sito. Chiamando T il valore della lunghezza grafica della tangente da riportare sul profilatore (*tangente di profilatore*), t il valore della tangente tabulare, R il raggio (arbitrario), D il denominatore della scala topografica, ricordando infine che la scala altimetrica è sempre di 1 a 10 000, la tangente di profilatore è:

$$T = t.\,R.\,\frac{D}{10\,000}.$$

E, scegliendo un raggio tale che il prodotto $R.\,\frac{D}{10\,000}$ risulti eguale all'unità, otteniamo che la tangente di profilatore non differisca dalla tangente tabulare. A conto fatto, si trova che la condizione che l'oradetto prodotto sia pari all'unità equivale alla regola pratica, molto semplice, di assumere per raggio la costante distanza di 10 *km* ridotta nella scala della carta topografica. Per esempio, se la carta

è nella scala di 1 a 25 000, scala in cui il chilometro risulta rappresentato da 4 *cm*, il raggio da assumere è di 40 *cm*. E tale appunto è la lunghezza che assegnammo al nostro profilatore. In conseguenza, se la scala della carta è di 1 a 25 000, si opera su tutta la lunghezza del profilatore; se la scala è inferiore, si opera su lunghezza ridotta ed il di più si considera come inesistente; infine, se la scala è superiore all'1 a 25 000, bisogna invece adoperare due profilatori disposti uno accanto all'altro sulla carta topografica (o preparare due profilatori riuniti convenientemente). Il caso ultimo considerato è poco probabile e, ad ogni modo, il relativo ripiego è facile; ecco perchè il nostro profilatore è lungo soltanto 40 *cm*.

La tangente di profilatore non si riporta riferendosi alla sua ampiezza grafica, ma già tradotta in dislivellò metrico per rispetto all'osservatorio. E, siccome la scala altimetrica è di 1 a 10 000, così la cifra della tangente di profilatore si ottiene moltiplicando semplicemente per 10 i millesimi delle tangenti tabulari. Ad esempio, se la tangente tabulare fosse di millesimi 153, la cifra della tangente di profilatore sarebbe di 1530 *m*, che, sottratti od aggiunti all'altitudine dell'osservatorio, ci darebbero l'altitudine dell'estremità della proiezione della visuale da tracciarsi, altitudine che abbiamo denominata *quota di sito*.

Quando il campo altimetrico del profilatore risultasse insufficiente a contenere tanto la quota dell'osservatorio, quanto la quota di sito, si dimezzerebbe il valore della tangente di profilatore e, ciò fatto, essa si riporterebbe poi a metà raggio.

Quando la scala della carta topografica è diversa dall'1 a 25 000, è bene che l'operatore contrassegni sul profilatore, in antecedenza, la verticale della quota di sito; in ogni caso poi, è pure bene di contrassegnare in antecedenza la verticale mediana della quadrettatura utilizzata, cioè: la verticale corrispondente al semiraggio a cui, come già dicemmo può occorrere talvolta di riferirsi.

Alleghiamo anche un tipo di tavola delle tangenti di profilatore già computate (tav. III); la colorazione, che vi è appli-

cata per zone corrispondenti a gradi intieri, riesce utile per evitare sviste, specialmente quando si tratta di valori angolari negativi, essendochè in tal caso riesce facile di riferirsi erroneamente al grado intiero immediatamente superiore, invece che a quello immediatamente inferiore.

Ecco ora un esempio d'impiego secondo le norme da noi esposte sin qui. (Nella tavola II, riguardante quest'esempio, si è disegnato in rosso ciò che verrebbe scritto o disegnato dall'operatore).

Carta topografica nella scala di 1 a 25 000. Quota dell'osservatorio: *2617* m — *angolo di sito: 348° $^{17}/_{20}$*. — La tangente di profilatore (v. tavola III) è dunque di 1971 *m*. E la quota di sito è di 2617 — 1971 = 646 *m;* le quote delle due estremità della visuale sono dunque 2617 e 646. Il raggio di profilatore è pari alla lunghezza del profilatore. È conveniente assegnare all'origine la quota zero. La quota da cui conviene iniziare la ricerca deve essere notevolmente inferiore ai 2617 *m*. Ecco ora lo svolgimento della ricerca:

Quota 1900. . . .	Risultato *corto*		Semplice riconoscimento del segno del risultato.
» 2200. . . .	» *lungo*		
» 2100. . . .	» *corto*		
» 2120. . . .	» *corto*		Profilamento effettivo.
» 2140. . . .	» *lungo*		

Quota attribuita, in profilo, al bersaglio: 2130 *m*. Riferendosi alle curve orizzontali della carta topografica, si segna su questa il punto di quota 2130 (1).

(1) Nell'esempio, la quota dell'osservatorio venne riportata a destra e la quota di sito venne riportata a sinistra. Facendo l'inverso, l'impiego del profilatore non cambia in nulla; accade soltanto che il profilatore invece di risultare a coprire la carta topografica da un lato della direzione osservatorio-bersaglio, risulta a coprirla dal lato opposto.

*
* *

Gli esperimenti compiuti da numerosi operatori posero in chiaro che, una volta famigliarizzati coll'impiego del profilatore, il valersene non dà luogo a difficoltà di sorta. Le prove compiute a tavolino in base a dati supposti (e se ne possono compiere anche utilizzando l'allegata tavola relativa all'esempio svolto testè) dimostrano che l'impiego del profilatore non dà luogo per sè stesso ad alcun errore apprezzabile (1). Di guisa che il valore dell'errore medio in distanza, stabilito in 50 *m* circa da una quantità di prove pratiche state eseguite in regioni diverse, darebbe piuttosto la misura della somma degli errori che non sarebbero dovuti al profilatore, sibbene a cause estranee. Tali cause sono: le inesattezze inevitabili nelle collimazioni, nelle letture, nell'attribuire all'osservatorio una determinata posizione sulla carta topografica, nel supporre che le curve orizzontali di questa corrispondano perfettamente al terreno, nel supporre che fra due curve consecutive il terreno abbia pendenza uniforme.

Al riguardo dell'approssimazione dei risultati, non è ora fuori di luogo il notare l'utilità di avere adottata una scala altimetrica che in pratica risulterà generalmente superiore alla scala della carta topografica. L'alterazione verticale che ne deriva al profilo consisterà dunque in un ingrandimento delle

(1) Pervenuti a rintracciare, sulla carta topografica, la posizione del supposto bersaglio, si calcoli la tangente dell'angolo di sito di questo per rispetto all'osservatorio (dedurre dalla carta stessa il dislivello e la distanza e farne il rapporto). Si moltiplichi per 10 tale tangente; il prodotto ottenuto si confronti colla tangente di profilatore stata impiegata per la compiuta determinazione. La differenza che si riscontrasse sarebbe l'errore verticale, espresso in metri, sul raggio del profilatore, cioè: a 10 *km* dall'osservatorio. Si deduce quindi facilmente l'errore verticale ridotto alla distanza del bersaglio; poi, se si vuole, esso si traduce anche in errore orizzontale, riferendosi per ciò alla pendenza del terreno (secondo la direzione della visuale) in vicinanza immediata del bersaglio.

ordinate di qualsiasi punto profilato; l'angolo di sito andrà soggetto esso pure ad un ampliamento. Sarebbe facile il dimostrare che tale ampliamento angolare cresce col diminuire del valore dell'angolo di sito; cioè: cresce quanto più si ha bisogno di ampliamento per ridurre l'errore di graficismo nel riconoscimento dell'intersezione fra la proiezione della visuale ed il profilo del terreno vicino al bersaglio.

Quanto poi al giudicare dell'utilità della descritta soluzione, sarebbe fuori luogo di confrontare sotto l'aspetto della semplicità questa soluzione con altre soluzioni le quali invece ammettono l'ipotesi di una prestabilita, invariabile, posizione dell'osservatore. Tali soluzioni si potranno ritenere sufficienti pel caso di operazioni di difesa; ma non certo pel caso di operazioni d'attacco. Però ben si comprende che esse debbano riescire di più facile impiego, essendo naturale che con una variabile di meno (la posizione dell'osservatorio) la soluzione del problema risulti semplificata.

E pertanto, il quesito fondamentale da porsi (senza pregiudizio di altri quesiti, sussidiari) non è già quello di stabilire se la soluzione da noi studiata (od altra congenere) sia più o meno semplice di quelle possibili nel caso di osservatorio fisso; sibbene: se, pel caso di operazioni d'attacco, val meglio utilizzare la nostra od altra congenere soluzione, oppure rinunciare a qualunque soluzione. Il caso di operazioni d'attacco è appunto quello a cui noi ci siamo, diremo così, inspirati nel nostro studio, ripudiando ogni vincolo circa la postazione dell'osservatorio, circa la scala della carta topografica, circa qualsiasi strumento o mezzo che non si possa facilmente provvedere od improvvisare, circa qualsiasi tavola numerica alla cui mancanza non si possa supplire ricorrendo alle tavole di tiro.

Bene inteso, tutte le nostre considerazioni sono subordinate all'ipotesi di bersagli situati in terreno che l'osservatore possa scorgere sotto un angolo non troppo piccolo, come accade quasi sempre in montagna e come accade anche per le pianure dominate da colline o per le falde collinose vi-

sibili dalla pianura. All'infuori di tali casi, si sarà costretti a ricorrere a procedimenti diversi, che oggi sarebbero i tre seguenti:

1° procedimento per intersezione, basato quindi sull'accordo di due osservatori circa il bersaglio di cui appunto si tratta di determinare la posizione;

2° misurazione telemetrica della distanza: questa e la direzione sarebbero le coordinate polari del bersaglio per rispetto all'osservatorio;

3° stima a vista, tenendo sott'occhio la carta topografica.

Riguardo al procedimento per intersezione, si deve tener presente il fatto che nelle scuole di tiro ai poligoni accade che persone, che sono a contatto diretto fra loro in batteria, trovano difficoltà ad accordarsi circa il riconoscimento di un bersaglio, perfino dopo averlo visitato in antecedenza. Che dire pei bersagli che il nemico cercasse di mascherare? per gli accordi da ottenere fra due persone che potranno intendersi fra loro soltanto per telefono (o con altro mezzo di trasmisione) e che si troveranno quasi sempre in condizioni prospettiche sensibilmente differenti?

Circa la misurazione telemetrica, si avverte il fatto che l'errore in distanza ad essa inerente, commesso nel misurare la distanza rispetto all'osservatorio, occasionerà generalmente, rispetto alle batterie, non solo un errore in distanza, ma anche un errore in direzione.

Infine la stima a vista può dare talvolta degli ottimi risultati; ma tal'altra riesce invece malsicura o, addirittura, inattuabile. Cosicchè, venendo impiegata a tempo e luogo potrà costituire un buon procedimento sussidiario; però, sarebbe insufficiente a servire come procedimento di massima.

In ogni caso dunque si avrebbero degli inconvenienti, cui sarebbe necessario assoggettarsi per forza maggiore, essendochè, a tutt'oggi, non si trovò ancora modo di evitarli. Però, adottando il profilatore (od altra congenere soluzione) si otterrebbe, pel caso di operazioni d'attacco, un vantaggio analogo a quello che già si è provveduto ad as-

v.I

sicurarsi pel caso di operazioni di difesa, adottando, molti anni fa, la soluzione a cui accenna la nostra Istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio dove tratta della misura delle distanze. Vale a dire: non si eviteranno completamente gli accennati inconvenienti; però si eviteranno almeno in quei casi che già accennammo (bersagli situati in terreno che l'osservatore possa scorgere sotto un angolo non minimo).

Questo vantaggio è tale da farci ritenere che l'adottare una delle soluzioni già da parecchio tempo riconosciute praticamente impiegabili valga meglio che attendere qualche soluzione ancora più semplice; soluzione questa che potrebbe anche non esistere o non sapersi trovare, e che in ogni caso potrebbe poi sempre adottarsi qualora venisse trovata.

GIUSEPPE CAPELLO
capitano d'artiglieria

MANGIATOIE DI CEMENTO ARMATO

ED ALTRI ARREDI DA CASERMA

Premessa.

In un precedente studio sugli arredi da scuderia (1), inteso specialmente a dimostrare l'utilità e la convenienza, tanto nei riguardi igienici, che in quelli economici, di sostituire ai vecchi tipi, tuttora in uso, altri di ferro zincato ed amovibili, io concludevo, fra l'altro, che fino a quando non sarebbe stato possibile di costruire mangiatoie di materiale più adatto, fosse poi il *cemento col ferro*, od il nuovo prodotto denominato *vetro metallizzato*, potevansi impiegare con vantaggio gli arredi di lamiera zincata da me proposti e che vennero di fatto resi poi regolamentari insieme a quelli di pietra concia, ed impiantati in molte delle nostre scuderie militari.

Ora, tra le svariate applicazioni pratiche del *cemento armato* fatte in Roma, per conto dell'amministrazione militare, ad iniziativa dell'ispettorato generale del genio, in seguito a studi compiuti ed esperienze eseguite per cura del comando e della direzione del genio locali (alcune delle quali di eccezionale genialità ed importanza, tuttora in corso di prova), vennero anche concretati due tipi di mangiatoie cementizie, — uno continuo e l'altro per poste individuali — che rispondono *in massima* a quella mia previsione.

Mentre rendo ai prefati uffici, cui debbo dati e suggerimenti per la compilazione della presente modesta nota,

(1) Vecchi e nuovi arredi per scuderie militari. — *Riv. di artig. e genio*, anno 1898, vol. III, pag. 11.

doverosi ringraziamenti, spiego subito perchè ho detto che tali arredi corrispondono soltanto *in massima* ad ogni *desiderata.*

Perchè essi non hanno ancora tutti i requisiti di solidità, di leggerezza e di costo minimo che il cemento armato consente di raggiungere; e con ciò alludo ad un tipo di mangiatoia, sia esso per poste individuali che continue, fatto di *cemento compresso*, con interposta una semplice rete o tela di filo di ferro.

La difficoltà maggiore presumibile nella costruzione di tali mangiatoie può consistere nell'allestimento di appositi stampi, entro cui sottoporre il cemento alla voluta pressione (meccanica od idraulica), quando si avesse a costruire un limitato numero di mangiatoie. Ma si può osservare all'uopo che, qualora il nuovo arredo da scuderia venisse bene studiato in ogni suo particolare e fosse stato opportunamente esperimentato, nulla osterebbe a che si potesse procedere al suo allestimento in grandi partite per distribuirlo poi a norma dei bisogni.

Detto allestimento potrebbe essere affidato anche alla officina di costruzione del genio che già fornisce i nostri parchi di tanti e così svariati oggetti e materiali; ma riescirebbe forse più pratico di attuare tale idea per mezzo dell'industria privata. In Italia non fan difetto riputate ditte specialiste di prodotti cementizi, ed a queste potrebbe con vantaggio rivolgersi l'amministrazione militare, qualora non convenisse meglio di bandire una gara, per affidare ad una ditta soltanto, o ad alcune di esse, la provvista del tipo di mangiatoia che, sotto ogni riguardo, fosse stato giudicato preferibile.

Un arredo così fatto non dovrebbe pesar molto, poichè la sua grossezza normale potrebbe essere limitata a 2 *cm* o poco più, epperò potrebbe risultarne conveniente anche il trasporto dal luogo, o dai luoghi, di produzione a quelli d'impiego, ove non rimarrebbe a farsi che il collocamento in opera. Tale arredo potrebbe essere costruito secondo un unico tipo, ma forse gioverebbe meglio averne due e cioè: a poste con-

tinue per le scuderie dei cavalli di truppa ed a poste individuali per quelle dei cavalli degli ufficiali e per le infermerie veterinarie.

Comunque possa essere la soluzione della cosa, in attesa del meglio, reputo conveniente di far conoscere i tipi di mangiatoie di cemento armato stati studiati e costruiti fin qui in Roma, sia per prendere occasione da ciò a ricercare qualche ulteriore miglioramento da apportarvi, sia per provocare altre e più convenienti proposte al riguardo.

Mangiatoie continue.

Tipi della ditta Gabellini.

La ditta Carlo Gabellini di Roma, specialista di costruzioni cementizie in genere e particolarmente di variate e geniali applicazioni del *calcestruzzo armato*, ha, da oltre 5 anni, costruito nella caserma dei Vigili di questa Capitale un tipo di mangiatoia di tale struttura, da soddisfare pienamente anche oggigiorno alle volute condizioni.

La stessa ditta, or son due anni, eseguì pure di tali mangiatoie nella Caserma di S. Susanna, occupata dai Carabinieri Guardie del Re, ed esse pure risultarono sotto ogni riguardo soddisfacenti.

Di recente poi lo stesso signor Gabellini fece costruire a titolo di prova, nella caserma di S. Croce in Gerusalemme, un breve tratto di un nuovo tipo di mangiatoia cementizia con interposta un' ossatura di ferro, la cui caratteristica consiste in ciò che l'orlo di abboccatura è alla sua volta costituito da un tubo cilindrico preparato a parte ed in precedenza, con cemento, tondini di ferro e rete di filo di ferro.

Anche quest' ultimo tipo, come i precedenti, ad una grande robustezza accoppia una certa eleganza di forma e, quello che più importa, un mite costo unitario, variabile dalle 14 alle 15 lire per metro corrente.

TIPI DELLA DIREZIONE DEL GENIO.

Nella stessa caserma di S. Croce in Gerusalemme la locale direzione dell'arma allestì, fra diverse altre costruzioni cementizie, come lavatoi e lavandini (1), nel giugno 1902 un campione di mangiatoia di cemento armato, che ad altri pregi univa pur quello d'un limitato costo. Essendo questo il modello che, con opportune varianti, servì poi a costituire il tipo applicato nella caserma Castro Pretorio (Macao), del quale si dirà fra poco, reputo opportuno farne brevemente cenno.

Tipo A. — Esso risulta palese dalla fig. 1ª delle annesse tavole ed in sostanza si compone di un'ossatura metallica, opportunamente avvolta da una massa cementizia.

L'ossatura è formata da armature *principali,* di ferro arcuato con sezione rettangolare di 5×22 *mm,* le quali sono incastrate nel muro alla distanza di 1,30 *m* l'una dall'altra, quant'è la larghezza della posta.

Fra dette armature ve ne sono poi quattro *secondarie*, egualmente sagomate, ma di ferro tondo di 5 *mm* di diametro, esse pure fissate, per incastro, nel muro.

Sopra tali armature sono disposti orizzontalmente ferri tondi, pure di 5 *mm* di diametro, i quali passano per appositi fori fatti nelle armature principali ed alternativamente sopra e sotto alle secondarie.

Una rete di sottile filo di ferro, a maglie quadrate, è infine disposta sulla ossatura metallica accennata.

Per incastrare le armature nel muro, fu impiegato calcestruzzo formato con 0,320 m^3 di cemento Portland, 1ª qualità extra, 0,320 m^3 di sabbia e 1,000 m^3 di ghiaia.

Il conglomerato cementizio che avvolge tutta l'ossatura, per modo che ad opera finita la grossezza minima della man-

(1) Vedi in fine del presente studio.

giatoia sia di 4 *cm*, ebbe la seguente composizione: 1 parte, in volume, di cemento Portland, e 2 parti di sabbia.

Con un sottile strato di malta di cemento puro (intonaco o colla), venne poi *finita* la mangiatoia, lisciandola convenientemente, mediante una piccola cazzuola, ed opportunamente raccordandola, sopra e sotto, con la parete murale.

A ciascuna armatura principale era in fine unita, in conveniente posizione, sotto l'orlo di abboccatura, una campanella.

Tale tipo di mangiatoia fu sottoposto a forti strappi obliqui e verso l'alto, senza che si producessero lesioni di sorta, benchè la tensione esercitata fosse di molto superiore a quella che avrebbe potuto produrre un cavallo.

Si giudicò perciò che le dimensioni delle armature fossero esuberanti, e di conseguenza che l'arredo risultasse più costoso di quanto poteva occorrere.

Tipo B. — Presentatasi la propizia occasione di dover sostituire circa 200 *m* lineari di vecchie mangiatoie in una scuderia della caserma di cavalleria al Macao, venne determinato di approfittarne per fare in abbastanza larga scala l'esperimento pratico delle mangiatoie di cemento armato.

Apportati al tipo A tutti i possibili miglioramenti ed escogitate utili semplificazioni nella materiale costruzione dell'arredo di che trattasi, il lavoro venne affidato allo stesso signor Gabellini, il quale in parte concorse a concretare il nuovo tipo che fece effettivamente eseguire con l'abituale perizia e diligenza.

La fig. 2ª dimostra in ogni particolare la costituzione di tale arredo e le differenze sostanziali fra esso ed il precedente tipo A.

Tutte le armature trasversali, poste ancora a 26 *cm* di distanza, sono uguali e formate da ferro tondo di 8 *mm* di diametro. Anche le sbarre orizzontali sono cilindriche con 5 *mm* di grossezza; ma anzichè in numero di 9, com'erano nel tipo A, vennero portate a 12 e non più incastrate nelle armature, ma soltanto appoggiate sopra esse ed a queste rese solidali mediante legature di filo di ferro.

Anche l'attacco delle campanelle è alquanto diverso nei due modelli, e pure variata è la disposizione della rete, inquantochè questa, mentre prima era collocata sopra l'ossatura, nel tipo B venne posta al di sotto, perchè così riusciva più facile e spedito d'incastrare bene nella massa cementizia le armature di ferro, specialmente verso il loro risvolto superiore; attraverso alla rete penetrando ben poco cemento, con tale disposizione il collegamento tra il ferro ed il cemento stesso riesce più perfetto. L'orlo di abboccatura infine venne tenuto alquanto maggiore, portandolo alla grossezza di 10 *cm*.

L'impiego dei ferri tondi per tutte le armature è poi giustificato dal fatto, sanzionato dalla pratica, che cioè riesce meglio assicurata la robustezza dell'opera — con la minima sezione di ferro — per la maggiore e più perfetta coesione tra il cemento ed il ferro.

Analoghe considerazioni valgono per l'inserzione della rete metallica nella massa cementizia: tale rete infatti, mentre permette un buon collegamento fra le armature e le sbarre orizzontali, conferisce pure una grande resistenza all'arredo, pur lasciando al cemento la voluta elasticità. Tale rete risulta quindi efficace, anche perchè impedisce che la mangiatoia possa fendersi o scheggiarsi, con facilità.

Costruzione dell'arredo. — Tolte da posto le vecchie mangiatoie (lavoro a parte del quale non si tiene qui alcun conto, come estraneo all'argomento principale), vennero lasciate in opera solamente le campanelle murate lungo le pareti, sebbene risultassero alquanto basse, essendo fissate a sbarre passanti attraverso al muro, alle quali corrispondevano all'esterno (il cui suolo è alquanto più basso dell'interno) altre campanelle. Si effettuò quindi lo scrostamento dell'arricciatura nella zona contro la quale doveva corrispondere la massa cementizia della nuova mangiatoia.

Fatta nella parte della scuderia, alla voluta altezza dal pavimento, una scanalatura longitudinale continua, della sezione retta di 20 *cm* d'altezza e 15 *cm* di profondità, in questa, alla distanza di 26 *cm* una dell'altra, si disposero le arma-

ture. Perchè queste risultassero bene allineate, fu introdotto un listello di legno negli anelli delle loro estremità libere; tale listello ad ogni due metri circa era sorretto da puntelli verticali appoggiati sul suolo della scuderia.

Così disposte tutte le armature, esse furono fissate alla parete riempiendo di calcestruzzo (cemento, sabbia e ghiaia nelle proporzioni usate per il tipo A) la scanalatura succitata e lasciando sporgere per 6 o 7 *cm* dalla parete la massa cementizia.

Consolidato il calcestruzzo, si tolsero i sostegni di legname e vennero collocate in opera le sbarre orizzontali e quelle di rinforzo delle campanelle; infine si mise a posto anche la rete, con la quale, mediante opportuni ripiegamenti ed impiego di sbarre, si costituirono pure le testate delle mangiatoie in corrispondenza dei passaggi trasversali della scuderia.

Tutta l'ossatura metallica fu quindi intonacata con malta di cemento liquida, ed al momento opportuno venne poi fatta la gettata di cemento e sabbia — nella proporzione di 1 per 2 — per modo da ottenere la voluta grossezza nel corpo dell'arredo, quale risulta dalla citata fig. 2ª.

La forma definitiva della mangiatoia si ottenne con l'opera di *finimento*, cioè mediante l'impiego di semplice malta di cemento puro, valendosi di una sagoma di legno pieghevole intorno alla cerniera corrispondente alla parte più alta del regolo di abboccatura, e usando la cazzuola.

Presso le menzionate testate libere delle mangiatoie vennero durante la costruzione lasciati sul fondo alcuni fori muniti di ghiera, con tappo a vite tenuto da apposita catenella, per lo scolo delle acque di lavaggio e di disinfezione.

Per facilitare queste operazioni, gioverebbe anche l'impianto di una conduttura che mettesse capo a un rubinetto a muro col quale, se situato in posizione conveniente, potrebbe a volontà praticarsi la pulizia di ogni tratto di mangiatoia, senza dover portare l'aqua con secchie od altro.

Le mangiatoie, infine, vennero per 8 o 10 giorni o semplicemente bagnate di quando in quando, oppure lasciate per detto periodo ripiene d'acqua.

Costo delle mangiatoie. — Il prezzo unitario stabilito per la costruzione del tipo d'arredo descritto fu di L. 13,00 al *m* lineare, cui corrisponde il costo di L. 16,90 per ogni posta di 1,30 *m* di larghezza; esso però venne effettivamente ad importare L. 1,50 circa in più per *m* lineare, stantechè essendo i muri della scuderia di pietra - tufo, la sezione retta delle scanalature continue in essi fatte risultò maggiore di quella prevista, e di conseguenza occorse una maggiore quantità di calcestruzzo per riempire le scanalature medesime.

Nuovo tipo di mangiatoia.

Visitando le mangiatoie tipo B, dopo parecchi mesi dacchè sono giornalmente utilizzate, si riscontrano non poche fenditure e screpolature, sia lungo il fondo, sia in corrispondenza dell'orlo di abboccatúra, la maggior parte delle quali sono però capillari, od al più profonde 2 o 3 *mm.*

Tali lesioni, essendosi in massima manifestate nell'arredo dopo un mese circa dalla sua costruzione, sembrerebbero da attribuirsi al fatto, notorio e comune per tutte le costruzioni cementizie, che il cemento si screpola durante la presa.

È poi anche da aggiungersi al riguardo che nel caso in esame i cavalli furono attaccati alle mangiatoie soltanto 15 giorni dopo finite, eppertanto prima che fosse trascorso il regolare periodo della presa stessa.

Perciò forse talune delle fenditure rilevate sull'orlo d'abboccatura, specialmente quelle in corrispondenza del pezzo di ferro impiegato per rinforzare l'attacco delle campanelle, potrebbero ascriversi a qualche strappo di cavalli, il che denoterebbe una deficiente resistenza di dette armature. Anche alcuni brevi tratti delle screpolature manifestatesi lungo il fondo dell'arredo potrebbero derivare da uguale causa, quando pure questa non si volesse rinvenire in una tendenza delle armature a cedere rovesciandosi all'infuori, quando la mangiatoia è in costruzione ed è perciò maggiormente pesante.

Comunque però sia il fatto, notando che la sezione retta del ferro delle armature, tutte di uguale diametro, impiegate

nel tipo B, è minore della metà circa della sezione delle armature principali del tipo A, parrebbe lecito di dedurre che l'economia che si è voluta raggiungere nella costruzione del tipo B medesimo è stata forse troppo spinta, a scapito della resistenza e quindi della buona conservazione dell'arredo.

Laonde riterrei opportuno, ad ogni buon fine, di fare alquanto più robusta l'ossatura metallica del tipo d'arredo considerato, variandone insensibilmente anche la forma e la costituzione, sia per renderlo, a mio avviso, meglio rispondente al suo impiego, sia per semplificarne l'allestimento e meglio garentirne la durata, senza per altro eccedere i limiti imposti dalla più stretta economia dell'opera.

Il tipo pertanto che proporrei risulta da quanto qui di seguito viene esposto.

Tipo C. — Considero dapprima il caso, più comune, che trattisi cioè di applicare le mangiatoie in scuderie esistenti con muri di grossezza sufficiente per permettere, senza danno per la stabilità, di effettuare i necessari incastri delle armature.

Come risulta dalla figura 3ª, l'arredo sarebbe costituito da armature *principali* ed armature *secondarie* di tondino di ferro *omogeneo* (e non della qualità denominata *extra dolce*, poichè questo, oltre di costare di più, è anche meno resistente di quello). Le armature principali *a* avrebbero il diametro di 10 *mm* e le secondarie *b* di 8 *mm;* tutte sarebbero poi fatte sopra uguale sagoma ed in modo da ricavare ad una delle estremità l'orlo di abboccatura alquanto pronunciato e tale da risultare, ad opera finita, di 12 *cm* di diametro. L'altra estremità sarebbe ripiegata a forma di triangolo, col capo libero opportunamente legato all'armatura insieme con l'ultima delle sbarre orizzontali verso la parete murale.

Sopra tali armature, che risultano ancora equidistanti di 26 *cm.*, verrebbero disposte le sbarre orizzontali — in numero di 12 — con 6 *mm* di diametro.

Le campanelle, da applicarsi in corrispondenza delle armature principali, eppertanto risultanti alla distanza di 1,30 *m*

l'una dall'altra, quant'è cioè la larghezza della posta, sarebbero appese a ganci speciali ad occhiello, ripiegati dalla parte opposta, per modo da incavallarsi anche sopra una delle sbarre orizzontali che trovansi immediatamente sotto l'orlo d'abboccatura.

La rete metallica, infine, verrebbe applicata ancora al disotto dell'ossatura metallica ed a questa legata con filo di ferro, specialmente negli incrocicchiamenti delle sbarre con le armature.

Con calcestruzzo magro si fisserebbero le armature alla parete murale, e con l'impasto di cemento e sabbia si formerebbe il corpo della mangiatoia, che verrebbe poi ultimato con intonaco di cemento puro col quale si coprirebbe, superiormente alla mangiatoia stessa, un'alta zona di parete frontale.

Modalitá di costruzione. — Il procedimento da seguirsi per allestire o, meglio, gettare sul posto il tipo di mangiatoia accennato può ritenersi sia quello stesso che venne sommariamente indicato per il tipo B, con le varianti e le avvertenze che seguono.

a) A meno che i muri, contro i quali siano da collocarsi le mangiatoie, non abbiano grossezza, struttura e consistenza eccezionale, non parmi sia da prescrivere che per fissare ai muri le armature si abbia da riccorrere al solco, o taglio, continuo, profondo ben 15 ed alto 20 *cm.*

Tale lavoro, oltrechè richiedere forte spesa, potrebbe, in generale, riuscire anche pericoloso, quando ad es. i muri fossero di pietrame ed avessero la grossezza di circa 0,50 *m* ed in qualche caso anche meno.

Perciò nel divisato tipo tenni conto di ricavare nei muri una serie di vani, la cui distanza, da asse ad asse, sia di 26 *cm,* ma con apertura esterna la minima possibile, e dando ai vani stessi una grossolana forma tronco-conica, che meglio si presta a trattenere la massa cementizia racchiudente le armature, e permette d'intaccare al minimo la parete murale.

Oltre di detti vani e precisamente fra uno e l'altro, potrebbero tuttavia farsi alcune piccole intaccature, di poca profondità, o solcature longitudinali e saltuarie, atte a costi-

tuire un addentellato, per fissare meglio la massa cementizia del corpo dell'arredo contro la parete.

b) La forma di triangolo proposta per l'estremità delle armature da murarsi fa risparmiare la fucinatura delle ferramenta, per ricavare le due branche del tipo B, e, per quanto possa esser lavoro di poco costo, pure è bene di tenerne conto per l'economia complessiva dell'opera. Così facendo, la sagomatura di tutti i ferri d'armatura può ottenersi a freddo e, volendo, anche senza l'opera del fabbro-ferraio.

Al riguardo è poi ovvio di aggiungere che, qualora si avesse da costruire una lunghezza abbastanza rilevante di mangiatoie di cemento armato, converrebbe dar la commessa della provvista delle armature, principali e secondarie, a qualcuno dei rinomati nostri stabilimenti industriali per la lavorazione del ferro, od anche alle ferriere nazionali che le darebbero indubbiamente già della forma voluta, allo stesso prezzo unitario della provvista e della mano d'opera occorrente per sagomarle a mano, avendo tali officine i mezzi necessari per far ciò con tutta la possibile precisione ed economia.

In tal caso potrebbesi anche concretare il modello-tipo delle armature, per modo che a quelle principali fossero pure attaccate le campanelle.

c) Per notevoli quantità di mangiatoie potrebbe forse convenire di effettuare l'allestimento dell'ossatura metallica a terra per tratti lunghi da 8 a 10 *m*, che verrebbero poi messi in opera congiungendo le parti contigue mediante sovrapposizione delle sbarre orizzontali, o con l'aggiunta di piccoli pezzi di tondino, e legando poi le parti stesse fra loro con filo di ferro.

d) Allo scopo di impedire qualsiasi deformazione o guasto dell'arredo, durante il periodo della presa della massa cementizia, parrebbe utile che le armature trasversali venissero sostenute ognuna da un listello verticale e che di quando in quando si disponessero eziandio opportuni puntelli obliqui, o tiranti provvisori.

e) Il calcestruzzo da impiegarsi per fissare le armature ai muri, e che costituisce il nucleo più grosso della massa ce-

mentizia, com'è indicato nella menzionata fig. 3ª, può, a mio avviso, essere alquanto più magro di quello adoperato per allestire il tipo B nelle scuderie del Macao; nella sua composizione si può far entrare invece di cemento di prima qualità, come p. es. quello uso Portland di Casale Monferrato che costa assai, il cemento di Civitavecchia, il quale pesa relativamente poco, non è molto caro, pur risultando di sufficiente resistenza, od anche un tipo di qualità e di prezzo inferiori. Pel menzionato cemento di Civitavecchia la proporzione conveniente sembra possa stabilirsi in 1 parte, in volume, di cemento, 2 parti di sabbia e 3 di ghiaietta.

f) Ad ovviare poi all'inconveniente delle lesioni capillari che si manifestano, di solito, nello strato superficiale od intonaco di finimento di qualsiasi costruzione cementizia, tale lavoro per l'arredo di che trattasi dovrà sempre essere condotto con la massima cura e diligenza, avendo presente di eseguirlo al momento opportuno rispetto alla presa del massicciato che costituisce il corpo della mangiatoia, e di determinare, occorrendo, con prove preliminari la composizione migliore della malta da impiegarsi.

La locale direzione del genio, fra le menzionate sperienze intorno a nuove ed importanti applicazioni del cemento armato, attende pure a determinare praticamente la razionale composizione delle malte per intonaco, quando ed in che modo si debbono applicare, giungendo già fin d'ora ad ottimi risultati.

Sarebbe perciò di grande interesse di conoscere al più presto anche le modalità da seguirsi per applicare razionalmente detti intonaci, specialmente per la buona riuscita delle mangiatoie cementizie.

g) Proporrei infine che, invece di bagnare tale arredo direttamente con acqua, per l'accennato periodo di 8 o 10 giorni, si inzuppassero d'acqua vecchi sacchi di tela, o qualsiasi ritaglio di tela, e con questi si coprissero le mangiatoie internamente ed esternamente, mantenendoli poi sempre bagnati.

Costo dell'arredo. — Esso risulta dall'analisi qualitativa e quantitativa, riassunta nella seguente tabella I.

TAB. I. — **Computo della costruzione, *in scuderie esistenti*, di N. 10 poste (pari a 13 *m. l.*) di mangiatoie continue di cemento armato** (Tipo *C*).

	Materiali e mano d'opera	Quantità parziale	Quantità totale	Prezzo unitario per Roma	Costo per Posta	Costo per m. l.	Annotazioni
	Ferramenta (*ferro omogeneo*).						
a	***Armature principali.*** — Ferro tondo di 10 *mm* di diametro, 1600 *mm* di sviluppo e del peso di 0,610 *kg* al *m.* - Pezzi N. 11 × 1,60 = 17,60 *m* pari a . . . . . *kg*	10,750					
b	***Armature secondarie.*** — Ferro tondo di 8 *mm* di diametro, 1600 *mm* di sviluppo e del peso di 0,400 *kg* al *m.* - Pezzi N. 40 × 1,60 = 64,00 *m* pari a . . . . . *kg*	25,600	74,150	0,35	2,60	2,00	
c	***Sbarre orizzontali.*** — Ferro tondo di 6 *mm* di diametro, 1500 *mm* di lunghezza (1) e del peso di 2,210 *mm* al *m.* - Pezzi N. 12 × 15,00 = 180,00 *m* pari a . . *kg*	37,800					(1) Si è tenuto conto della sovrapposizione del ferro dovuto al fatto che in commercio la lunghezza dei pezzi è soltanto da 5-7 *m*. Si è anche valutata l'ossatura di una testata.
d	***Campanelle.*** — Ferro tondo fucinato di 10 *mm* di diametro dello sviluppo di 600 *mm* (2) e del peso di 0,610 *kg* al *m.* - Pezzi N. 11 × 0,60 = 6,60 *m* pari a . . . . *kg*	—	4,050	0,80	0,32	0,31	(2) Compreso il gancio ad occhiello.
e	***Rete.*** — Di filo di ferro grosso $^6/_{10}$ di *mm*, con maglie di 14 *mm* di lato. - Sviluppo 0,75 × 15,00 *m* (3) pari a m^2	—	11,35	1,70	1,93	1,48	(3) Come nota (1).
f	***Legature.*** — Di filo di ferro ricotto, grosso da $^5/_{10}$ a $^6/_{10}$ di *mm* - Valutando d'impiegarne 1 *kg* per m^2 circa di rete *kg*	—	11,00	0,80	0,88	0,68	

—	*Mano d'opera.* — Per sagomare a freddo le armature. — Si valutano giornate da. . . . Fabbro-ferraio . N.	—	0,50	3,30	0,17	0,13	
	Garzone . . . »	—	0,50	11,0	0,06	0,04	
	Opere cementizie.						
g	*Calcestruzzo per fissare le armature.* — Componenti (4):						(4) Non è stata valutata alcuna spesa per l'acqua supponendola data a piè d'opera gratuitamente.
	Cemento nazionale tipo Portland di Civitavecchia 0,500 m^3 = 6,250 q a L.5,00 a piè d'opera . . L 31,25						
	Sabbia silicea: 1,000 m^3 a L. 6,00 . . . . . » 6,—						
	Ghiaietta, in pezzi da 5-10 *mm*: 1,500 m^3 a L. 5,50 » 8,25						
	Mano d'opera per l'impasto: giornate 0,80 di 2 manovali = 2 (0,80 × L. 2,30) . . . . . » 3,68						
	Totale L. 49,18						
	Con le proporzioni indicate, ottenendosi 2,000 m^3 circa di calcestruzzo, il costo al m^3 = ... L. 24,59						
	Aggiungendo per consumo attrezzi l'1 % . » 0,25						
	Il costo al m^3 risulta di L. 24,84						
	I vani d'incastro delle armature misurano il volume medio di 0,003 m^3 ciascuno (5) e sono n. 51, la cubatura del calcestruzzo è di 0,153 m^3 cui aggiungendo 0,007 m^3 per la parte che abbonda dalla parete si ha . . . m^3	—	0 170	24,84	0,42	0,32	(5) Non si è detratto il volume del ferro per compenso dello stringimento dovuto al costipamento del calcestruzzo ed alla presa.
h	*Malta pel corpo dell'arredo.* — Componenti (4): Cemento nazionale c. s: 1,000 m^3 = 12,500 q a L. 5,00 . L. 62,50						
	Sabbia silicea: 2,000 m^3 a L. 6,00 . . . . » 12,00						
	Mano d'opera per l'impasto: giornate 1,00 di 2 manovali = 2 (1,00 × L 2,30) . . . . . » 4,60						
	Totale L. 79,10						
	Da riportare . . . L.				6,38	4,96	

Materiali e mano d'opera	Quantità parziale	Quantità totale	Prezzo unitario per Roma	Costo per Posta	Costo per m. l.	Annotazioni
Riporto . . . L.	—	—	—	6,38	4,96	
Ottenendosi 1,750 m^3 circa di malta, il costo al m^3 è di L. 45,20 Aggiungendo per consumo attrezzi l'1 °/₀ . . » 0,45 Il costo della malta al m^3 è . . . . . L. 45,65 La sezione retta del corpo della mangiatoia ha la superficie di 0,05223 m^2 che per 13 m danno (6) . . . m^3	—	0,680	45,65	3,10	2,38	(6) Oltre quanto è detto alla nota precedente si aggiunge che non venne neppure valutata la grossezza dell'intonaco.
Malta per intonaco. — Componenti (4): Cemento nazionale: c. s 1,000 m^3 = 12,500 q a L. 5,50 . : . . . . . L. 62,50 Mano d'opera per l'impasto: giornate 0,50 di 2 manovali = 2 (0,50 × Lire 2,30) . . . . L. 2,30 Totale L. 64,80 Il rendimento della miscela essendo di circa 0,750 m^3 il costo della malta = ... L. 48,60 Per consumo attrezzi valutato all'1 °/₀ = . . » 0,49 Il costo al m^3 è = ... L. 49,09 Supponendo che la grossezza media dell'intonaco sia 0,005 m^3, il prezzo al m^3 diventa di . . . L. 0,25						
Si valuta occorrere: Per coprire l'ossatura metallica (malta liquida): 0,75 m, × 14,00 (7). . . . . m^2	10,50	35,70	0,22	0,89	0,69	(7) Compresa una testata che deve intonacarsi da ambo le parti.
Per l'opera di finimento di tutta la superficie dell'arredo, compresa una testata, e la zona adiacente alla mangiatoia della parete murale 1,80 m per 14,00 (7) . . . . . m^2	25,20					

Mano d'opera per allestire l'arredo.

		Giornate da							
		operaio cementista	muratore	manovale					
Per scrostare la superficie muraria in corrispondenza della mangiatoia, ricavare i vani d'incastro delle armature ed i solchi intermedi	N.	—	2,00	1,00					
Per fissare le armature col calcestruzzo (*g*)	»	—	1,00	1,00					
Per comporre e legare con filo di ferro l'ossatura metallica	»	1,00	—	2,00					
Per cospargere di malta l'ossatura . .	»	0,50	—	0,50					
Per formare il corpo della mangiatoia con la malta (*h*)	»	2,50	—	2,00					
Per l'opera di finimento ed intonacare la parete murale con la malta (*i*) .	»	2,00	—	2,00					
Per mantenere bagnato l'arredo durante il periodo di 8 giorni	»	—	—	2,00					
Totale giornate da operaio cementista . . .	N.				—	6,00	4,00	2,40	1,85
Totale giornate da » muratore	»				—	3,00	3,30	1,00	0,76
Totale giornate da manovale	»				—	11,00	2,30	2,53	1,94
							Totale L.	16,30	12,58
Aggiungendo per spese generali e per beneficio dell'impresa, il 10 %. . .	»							1,60	1,27
Il costo unitario della mangiatoia Tipo *C* risulta di	L.							17,90	13,85

La tabella di cui sopra fu compilata considerando il caso di costruire mangiatoie del tipo C in scuderie esistenti in questa Capitale, coll'impiego di materiali analoghi a quelli adòperati pel tipo B.

Non ho tenuto conto del costo dell'acqua necessaria alla formazione degli impasti cementizi, nel supposto che essa sia data gratuitamente sul posto dalla amministrazione militare; qualora ciò non fosse, la maggiore spesa si ridurrebbe a ben poca cosa.

Non sono neppure comprese le campanelle da fissarsi alle pareti murali — generalmente una per posta — ma, siano esse su targhette metalliche, o semplicemente appese ai soliti ganci da muro, il loro costo unitario, com'è noto, non può variare che da 60 a 70 centesimi, od al più salire a L. 1,00 per posta.

È poi escluso, come ebbi già occasione di avvertire, qualsiasi lavoro di demolizione di mangiatoie esistenti, tale lavoro variando troppo da luogo a luogo e secondo la natura e la consistenza degli arredi da sostituirsi col nuovo tipo cementizio.

Avvertenze. — Qualora occorresse d'impiegare, sia nella composizione del calcestruzzo, sia nella malta per gl'intonaci, una qualità di cemento diverso da quello considerato di Civitavecchia, parrebbe che, in generale, si dovesse avere un sensibile aumento nel costo unitario della mangiatoia. Così, ad es., se tale prodotto fosse il cemento uso Portland di Casale Monferrato, pesando esso assai più di quello di Civitavecchia (il cui peso specifico è mediamente di 1250 *kg* al m^3 e costa soltanto L. 5,00 al quintale dato a piè d'opera a Roma), detto costo unitario sarebbe notevolmente superiore a quello sopra riportato. Al riguardo però bisogna tener conto che nei luoghi ove risulta conveniente l'impiego di tali materiali — Italia media e superiore — si hanno generalmente a miglior mercato tanto la mano d'opera, che gli altri elementi che entrano nella composizione del calcestruzzo e della malta occorrente per costruire il nuovo tipo di mangiatoia, per cui pare possa inferirsi che il prezzo unitario, quale risulta dall'analisi sopra riportata, sia da considerarsi come un *prezzo medio* conveniente.

Costo dell' arredo per nuove scuderie. — Se si avesse da costruire una scuderia dalle fondamenta, oppure se essa venisse ricavata mediante muri da elevarsi appositamente, e contro i quali fosse da applicarsi il tipo di mangiatoia del quale è questione, è evidente che in tal caso, potendosi lasciare durante la costruzione o i vani d'incastro delle armature, od un apposito solco longitudinale continuo, il prezzo unitario dell'arredo verrebbe ad essere diminuito della spesa valutata per fare gl'incastri stessi. Epperò, nel caso concreto dell'analisi su riportata, la mangiatoia tipo C costerebbe Lire 13,00 al *m* lineare, cui corrispondono Lire 17 circa per la posta di 1,30 *m* di larghezza.

Casi speciali. — Non sempre ed ovunque può essere applicabile il sistema di ricavare appositi vani per incastrarvi le armature della mangiatoia, vani che, è bene rilevarlo, risultano soltanto alla distanza di 26 *cm* da asse ad asse, e meno ancora può convenire di effettuare una scanalatura continua alta circa 20 e profonda 15 *cm;* quand'anche poi la grossezza dei muri lo permettesse, nel caso di costruzioni di pietrame, tale lavoro riuscirebbe assai costoso e potrebbe anche compromettere la stabilità dell'edificio.

Per tali casi speciali converrà pertanto di ricorrere ad altre disposizioni, che permettano di collegare solidamente l'arredo alla muratura, senza richiedere soverchio dispendio e, soprattutto, senza indebolire la solidità delle murature medesime.

Al riguardo si possono escogitare diverse soluzioni: per brevità accenno soltanto alle seguenti che, fra le molte, sembranmi sufficientemente adatte allo scopo:

1°) Sostenere la mangiatoia con un muretto *a* (fig. 4ª), nel quale verrebbero anche incastrate le branche inferiori delle armature (per tal caso da farsi conformi al tipo B) ed inserire le branche superiori in semplici fori tronco-conici.

Il sistema però riuscirebbe alquanto costoso, sia per costruire detto muretto continuo lungo le mangiatoie, sia per la necessità di immorsarlo con ligamenti saltuari al muro esistente.

Si accorcia, eziandio, alquanto anche la lunghezza delle poste, ma la cosa parmi trascurabile.

2°) Ricavare nel muro tanti fori, quanti occorrono per incastrarvi separatamente le dette branche (fig. 5ª).

3°) Alternare i menzionati fori con ganci ad occhiello, preventivamente murati con cemento, ed in ogni occhiello infilare qualche estremità delle branche, opportunamente ripiegata all'ingiù (fig. 6ª).

Mangiatoie accoppiate. — Nelle scuderie longitudinali a 4 file di poste, e sempre quando i cavalli sono disposti *testa a testa,* le mangiatoie vengono in generale appese lungo le due facce opposte di un muretto isolato, sottile e non sempre elevato fino al soffitto od alla copertura del locale.

Il disporre quindi le descritte mangiatoie cementizie accoppiate contro tali muri non riuscirebbe nè conveniente, nè pratico, stantechè, pur ammettendo che detti muri siano di struttura laterizia, non risulterebbe assolutamente possibile di eseguirvi gl'incastri longitudinali continui da ambo le parti per fissare le armature al muro stesso. Neppure si potrebbero fare semplici incastri, entro i quali disporre le estremità delle armature medesime, inquantochè queste distano soltanto 26 *cm* l'una dall'altra ed, in ogni modo, gl'incastri suddetti risulterebbero passanti da una parte all'altra del muro.

Per tali casi potrebbe adottarsi l'espediente del muretto di sostegno di cui al precedente n.° 1, collegando poi le branche superiori delle armature poste da una parte del muro divisorio con quelle corrispondenti della parte opposta, con che si ridurrebbero a metà i fori occorrenti per effettuare l'incastro medesimo; ma io opino che convenga al riguardo di ricorrere ad altro mezzo per conseguire ugualmente l'intento voluto e per modo che anche l'attacco delle mangiatoie accoppiate riesca sempre facile e sicuro.

Al sistema indicato occorrerebbe di apportare soltanto queste poche varianti:

a) fare le armature uguali, di ferro tondo grosso 10 *mm;* invece però d'intercalarne 4 fra le due che reggono le cam-

panelle e delimitano la posta di 1,30 *m* (nel tipo C si denominarono *secondarie),* collocarne soltanto due;

b) impiegare sbarre orizzontali alternativamente di 6 ed 8 *mm,* seppure non convenisse di impiegarle tutte col diametro maggiore indicato;

c) modificare alquanto le estremità delle armature da incastrarsi nel muro, per modo da poterle collegare due a due, cioè quelle da un lato del muro con quelle del lato opposto.

Adottando tale tipo, invece di avere ancora le armature a 26 *cm* da asse ad asse, esse risulterebbero distanti 43 *cm,* epperò sarebbe dato di ricavare nel muro feritoie passanti, aventi la minima larghezza possibile ed un po' svasate internamente, entro le quali si fisserebbero col calcestruzzo le armature corrispondentisi, dopo averle rese solidali l'una con l'altra mediante legature di filo di ferro, ed impiegando due pezzi di tondino *x*, come è indicato nella fig. 7ª.

È ovvio di aggiungere che, qualora si avessero da collocare a posto di tali mangiatoie contro un muro divisorio sottile ancora da costruirsi, ogni difficoltà scomparirebbe, inquantochè si potrebbero lasciare in opera gli occorrenti vani, per fissarvi poi le parti triangolari (tipo *C*) delle armature, legando anche fra di loro i lati verticali, oppure, a mano a mano che il muro si eleva, mettere in opera le armature dell'arredo, fissandole nel modo ordinario nella muratura medesima.

Evidentemente non è possibile di prevedere le difficoltà che possono sorgere in pratica per appendere le mangiatoie cementizie alle murature esistenti, ma mi pare che tale operazione possa sempre trovare la soluzione più conveniente, potendosi variare a norma del bisogno sia la forma, sia le dimensioni della ossatura metallica, adottare in ogni modo, caso per caso, quei particolari che meglio valgano a far conseguire lo scopo di un attacco sicuro, facile ed economico.

Variante al tipo C. — Nell'intento di accrescere sempre più la resistenza della proposta mangiatoia, la locale direzione del genio suggerirebbe di variare detto tipo *C* secondo risulta dalla fig. 8ª.

Oltre l'ingrossamento di $^1/_2$ centimetro al fondo della mangiatoia, che certamente meglio la garentirebbe dalla possibilità di qualsiasi fenditura longitudinale, verrebbe anche sensibilmente mutata la forma delle branche, analoghe al tipo *B*, delle armature, per modo da far funzionare quella inferiore come saetta di rinforzo della superiore. L'idea è buona, ha però, secondo il mio parere, l'inconveniente di aumentare alquanto l'altezza dei vani o solchi d'incastro e, conseguentemente, di accrescere il lavoro e la spesa, venendo eziandio implicitamente ad aumentarsi anche il volume del calcestruzzo necessario per fissare l'arredo alla muratura.

Mangiatoie a poste individuali.

Tipo della direzione del genio.

Tipo D. — Nella caserma in costruzione a S. Croce in Gerusalemme, avendosi da allestire n.° 36 poste di scuderia per i cavalli degli ufficiali del reggimento di fanteria che verrà ivi acquartierato, la direzione dell'arma qui residente ne approfittò per effettuare un utile sperimento pratico d'un tipo di mangiatoia di cemento armato in forma di *bacinella* individuale.

L'ottimo risultato conseguito, sia per la solidità di tale arredo, sia pel suo mite costo, merita quindi uno speciale cenno, per applicare la mangiatoia stessa tanto nelle scuderie pei cavalli degli ufficiali, quanto nelle infermerie veterinarie.

Debitamente autorizzato rendo palese pertanto tale arredo.

Esso è delineato nella fig. 9ª, e si compone di un'ossatura di ferro, allestita per modo da dare alla mangiatoia l'indicata forma di tramoggia o bacinella, e di una sottile massa cementizia, entro la quale ogni parte metallica dell'ossatura stessa risulta compresa.

L'ossatura è formata da un'armatura principale così composta: tre ferri tondi *(a)* di 8 *mm* di diametro, i quali da una parte sono opportunamente ripiegati ad anello per costituire l'orlo di abboccatura, e dalla parte opposta terminano

con due branche da murarsi. Un altro ferro tondo *(b)*, dello stesso diametro, con le estremità pure da fissarsi nel muro, corre superiormente e lungo detto orlo per modo da dare alla bocca dell'arredo la forma rettangolare. Un terzo ferro tondo *(c)*, avente lo stesso diametro dei precedenti, e disposto parallelamente alla parete murale ed a poca distanza da questa, passa al di sotto dei ferri *(a)* e sopra quello *(b)* per terminare con le sue estremità a costituire l'orlo di abboccatura.

Contro detta armatura sono poi disposti orizzontalmente altri ferri tondi *(d)* con 3 *mm* di diametro i quali costituiscono l'armatura secondaria e di rinforzo.

Una tela di filo di ferro grosso 0,5 *mm* e con maglie di 5 *mm* di lato riveste tutta l'ossatura metallica, alla quale essa è anche legata con sottile filo di ferro, di quando in quando, e specie nelle soprapposizioni dei ferri tondi dell'ossatura.

Questa è poi avvolta dalla massa cementizia (cemento e sabbia) che costituisce il corpo della mangiatoia, la cui grossezza, ad opera finita, risulta di 2 *cm*. Sopra tale massa è infine steso, tanto internamente, quanto sulla superficie esterna e sul tratto frontale e sovrastante alla bacinella della parete murale, l'intonaco di finimento composto di malta di cemento puro, mescolato con polvere rosso-granata che conferisce all'arredo l'aspetto del marmo.

L'incastro delle estremità delle armature principali nei corrispondenti vani del muro frontale, preventivamente preparati, viene, come al solito, fatto con calcestruzzo magro di cemento, sabbia e ghiaietta.

Ad opera finita le dimensioni interne della bacinella costituente l'arredo in argomento risultano le seguenti: lunghezza 0,50 *m*, larghezza 0,35 *m* e profondità 0,285 *m*; non è pertanto molto ampia, specie per contenere anche la razione-fieno.

Delle 36 mangiatoie costruite nell'indicata caserma, n.° 4 vennero disposte nell'angolo di due pareti, variando all'uopo la disposizione dei ferri d'armatura.

Costo dell'arredo. — Le mangiatoie di che trattasi furono costruite ad economia, ed importarono la spesa qui di seguito riepilogata, secondo dati gentilmente fornitimi.

TAB. II. — **Computo della costruzione *in scuderie esistenti* di N. 36 mangiatoie di cemento armato a bacinella individuale.** — (Tipo *D*)

MATERIALI E MANO D'OPERA		Quantità: Totale per 36 bacinelle	Quantità: Parziale per una bacin.	Prezzo unitario	Costo: Totale delle 36 bacinelle	Costo: Unitario di una bacin.
Ferramenta.						
Armature principali. — Ferro tondo di 6 *mm* di diametro	*kg*	80,000	2,222	0,30	24,00	0,67
Piccola armatura e legature. — Filo di ferro zincato di 3 *mm* di diam.	»	6,200	0,172	0,60	3,72	0,10
Tela metallica. — Di filo di ferro grosso 0,5 *mm* con maglie di 5 *mm* di lato	m^2	29,00	0,81	0,90	26,10	0,73
Materie per opera cementizie.						
Calcestruzzo per fissare al muro le armature. — Cemento uso Portland di Civitavecchia	*kg*	200,000	5,556	0,05	10,00	0,28
Sabbia silicea di marrana, fina	m^3	0,250	0,007	5,50	1,38	0,04
Ghialetta fossile o fluviale da 5-20 *mm*	»	0,500	0,014	5,50	2,75	0,08
Malta pel corpo dell'arredo. — Cemento come sopra	*kg*	750,000	20,833	0,05	37,50	1,04
Sabbia come sopra	m^3	1,350	0,038	5,50	7,43	0,21
Malta per l'intonaco. — Cemento c. s.	*kg*	300,000	8,333	0,05	15,00	0,41
Rosso-granato	»	10,000	0,278	0,80	8,00	0,22
Mano d'opera.						
Per la formazione delle armature e la composizione dell'ossatura. — Fabbroferraio	Giorn.	10,00	0,28	3,50	35,00	0,97
Costruzione della parte cementizia delle mangiatoie. — Operaio cementista	»	29,75	0,84	5,00	148,75	4,13
Formazione dei vani d'incastro, fissamento delle armature al muro, lavatura della sabbia e ghiaia ecc. — Manovale	»	5,00	0,14	2,50	12,50	0,35
				Totali L.	332,13	9,23

Essendo le 36 mangiatoie state costruite, come fu notato, ad economia, non figura nel loro importare alcuna somma per consumo di attrezzi, ecc.; per cui, qualora si dovesse effettivamente procedere al loro allestimento ad impresa, bisognerebbe tenerne conto.

Valutando pertanto tali spese generali ed il beneficio dell'impresa al limite minimo possibile, cioè al 10 %; il costo unitario dell'arredo di che trattasi risulterebbe di L. 10,15 per ogni bacinella.

Si nota inoltre che non vennero neppure valutate le campanelle necessarie per attaccare nelle poste i cavalli: nel supposto di impiegare due campanelle lateralmente a ciascuna bacinella ed una superiormente, e valutandole a cent. 75 l'una, sono da aggiungersi L. 2,25; per cui il costo completo dell'arredo per posta risulta di L. 12,40.

Altro tipo di mangiatoia a bacinella individuale.

Tipo E. — Il tipo di mangiatoia ora descritto non ha, a mio parere, dimensioni sufficienti per contenere la razione-fieno; benchè taluni ammettano che ciò non costituisca un inconveniente, pure, trattandosi di arredo destinato essenzialmente per le scuderie occupate dai cavalli degli ufficiali e per le infermerie veterinarie, io ritengo che l'arredo stesso debba servire al proprio uso ed in tutti i casi. Perciò presento la mangiatoia, tipo E, che mi pare corrisponda ad ogni esigenza.

Come appare dalla fig. 10ª, essa pure consta di un'ossatura metallica avvolta nella massa cementizia, ed ha le dimensioni interne della bacinella alquanto maggiori di quelle del tipo D, per cui essa è capace anche di contenere la razione-fieno.

La forma circolare della bacinella medesima meglio si presta poi per applicarla anche dentro i *box*.

Costo dell'arredo. — Il costo approssimativo della mangiatoia proposta emerge dalla seguente tabella, e parmi che risulti ancora economicamente conveniente.

TAB. III. — **Computo sommario della costruzione di una mangiatoia di cemento armato a bacinella individuale.** (Tipo *E*).

MATERIALE E MANO D'OPERA		Quantità	Prezzo unitario	Costo
Ferramenta.				
Armature principali. — Ferro tondo di 8 *mm* di diametro e del peso di 0,400 *kg* al m. l. Peso dei ferri *a*) 6,80 *m.* × 0,400 =	*kg*	2,720	0,30	0,62
Armature secondarie. — Ferro tondo di 6 *mm* di diametro e del peso di 0,210 *kg* al m. l. Peso dei ferri *b*) 5,60 × 2,10 *m*	»	1,176	0,30	0,35
Legature. — Filo di ferro	»	0,300	0,80	0,24
Tela metallica. — Di filo di ferro grosso 0,5 *mm* con maglie di 5 *mm* di lato. Sviluppo app.vo 0,90 × 1,20 =	m^2	1,08	0,90	0,97
Materie per opere cementizie.				
Calcestruzzo per fissare le armature — Composizione e prezzo unitario come nella Tab. I^a	m^3	0,015	24,84	0,37
Malta pel corpo dell' arredo — Composizione e prezzo unitario come nella Tab. I^a	m^3	0,035	45.65	1,60
Malta per l' intonaco — Composizione e prezzo unitario come nella Tab. I^a	m^2	3,50	0,22	0,77
Mano d' opera.				
Come nella Tab. *II.* — Fabbro-ferraio	Giornate	0,30	3,50	1,05
Operaio cementista	»	1,00	5,00	5,00
Manovale	»	0,15	2,50	0,38
			Totale L.	11,35
Aggiungendo per consumo attrezzi, beneficio dell' impresa ecc. il 10 % e cioè			»	1,15
			Si ha l'ammontare di »	12,50
Tenendo infine conto di applicare ad ogni posta N. 3 campanelle, si valutano altre			»	2,25
Il costo quindi dell' arredo completo per posta è di			L.	14,75

Colonnini da scuderia di cemento armato.

L'affinità d'impiego e di costituzione di questi arredi con le mangiatoie delle quali tenni parola rendono, parmi, opportuno di farne breve cenno, sebbene essi non siano ancora sanzionati dalla pratica, non foss'altro per determinare appunto una prova sperimentale.

L'assistente locale del genio, signor Nistri, ha costruito uno di tali colonnini, a titolo di prova, riuscito a mio avviso solido, elegante e di poco prezzo; potendosi perciò presumere un buon impiego anche di tali arredi, non credo superfluo di qui citarli come altra utile applicazione del cemento armato (1).

Il colonnino di che trattasi risulta evidente dalla fig. 11ª, epperciò basta dire ch'esso venne costruito valendosi di apposita *forma o sagoma* di legno, costituendolo, al solito, con una ossatura metallica, coperta da massa cementizia condotta a finimento mediante intonaco di malta di cemento puro.

L'ossatura metallica, come emerge dalla menzionata figura, consta di 7 pezzi di tondino di ferro aventi 6 *mm* di diametro, al cui contorno gira, a spirale, un filo di ferro di 3 *mm* di diametro.

Costo. — Coi dati favoritimi dallo stesso sig. Nistri, il costo di tale arredo risulta come appare nella seguente tabella IV.

(1) Per analogia d'argomento vedere « *Memorial de ingenieros del ejército* » puntata del novembre 1902, ov'è descritto un palo telegrafico di cemento armato.

TAB. IV. — **Computo sommario della costruzione di un colonnino da scuderia di cemento armato.**

MATERIALI E MANO D'OPERA	Quantità	Prezzo unitario	Costo
a) Per la costituzione della forma.			
Tavoloni di abete di 50 mm di grossezza: 1,70 m³ a L. 3,00 = ... L. 5,10 *Bandella di ferro per cerchiatura* . . . 16,000 kg a » 0,50 = ... » 8,00 } = L. 23,60 *Falegname* . . . . . giornate 3 a » 3,50 = ... » 10,50 Potendosi ammettere che la stessa forma serva per costruire n.° 100 colonnini, si computa la spesa di . . . . . L.	—	—	0,24
b) Per la formazione dell' arredo.			
Tondino di ferro di 6 mm di grossezza — Pezzi N. 7 . . . . . kg	5,000	0,30	1,50
Filo di ferro di 3 mm di grossezza . . . . . »	0,300	0,60	0,18
Cemento a lenta presa di Civitavecchia. { pel corpo dell' arredo . . . . . 22,000 kg per l' opera di finimento . . . . . 3,000 » } »	25,000	0,05	1,25
Sabbia . . . . . { pel corpo dell' arredo } . . . . . m³	0,020	5,50	0,11
Ghiaietta . . . . . { pel corpo dell' arredo } . . . . . »	0,040	5,50	0,22
Cementista, per montare la forma, allestire l' ossatura metallica, gettare il calcestruzzo e compiere l' opera di finimento . . . . . giornate	0,90	5,00	4,50
Manovale, per la preparazione dei materiali, il disarmo e la pulizia della forma . . . . . »	0,80	2,30	1,84
Totale L.			9,84
Ammettendo di compiere il lavoro ad impresa, si aggiunge il 10 % per consumo attrezzi, beneficio dell' assuntore, ecc. . . . . »			0,96
Eppertanto il costo approssimativo d' un colonnino risulta di . . . . . L.			10,80

Ora, avuto riguardo che un colonnino comune di legname costa mediamente dalle 18 alle 30 lire e che lo stesso arredo di ferraccio non importa meno di 27 o 28 lire, risulta che quello di cemento armato è economicamente molto conveniente.

Si aggiunge che tale colonnino può servire tanto per attaccarvi i cavalli all'aperto, quanto per reggere gl'imbarramenti all'interno delle scuderie: nell'un caso e nell'altro dovrà quindi essere provvisto di opportuni cerchietti di ferro muniti di ganci, od anelli, di costo però limitatissimo. Non è poi da escludersi la possibilità di attaccare tali anelli o ganci direttamente all'ossatura metallica del colonnino stesso.

Altri arredi fissi da caserma, di cemento armato.

Già accennai che la locale direzione del genio, fra le diverse opere cementizie eseguite nella caserma di S. Croce in Gerusalemme, oltre le descritte mangiatoie, ha pure allestito altri arredi, dei quali reputo ora conveniente di dare un breve cenno, risultando essi pure solidi, eleganti e di costo limitatissimo.

Lavatoi per la truppa. — Nella citata caserma le camere che precedono le latrine sono destinate alle giornaliere abluzioni del soldato, epperò hanno i pavimenti impermeabili e le pareti, fino ad una conveniente altezza, intonacate con malta di cemento colorata con tinta nerastra, che sembra lavagna, oppure di color rossiccio-vivo, che ha l'aspetto della pietra di tale tinta. Ivi vennero pure sistemati i lavatoi; ma per dar agio ai soldati di lavarsi separatamente e con la possibile comodità, il sistema adottato è alquanto diverso da quello che si usa comunemente all'uopo. Infatti, mentre lungo una delle pareti dell'indicato locale vi sono o *vaschette* isolate, oppure *lavatoi a doccia, continui,* od a *compartimenti*, provvisti ciascuno di appositi rubinetti di presa, lungo le altre pareti si fissarono al muro, a conveniente distanza l'uno dall'altro, alcuni anelli di ferro, sui quali ogni soldato dispone la propria catinella dopo avere attinta l'acqua necessaria dai rubinetti sovrastanti ai lavatoi.

Vaschette isolate. — Il tipo è rappresentato dalla fig. 12ª. Come nelle precedenti costruzioni, anche in tali vaschette vi ha un'ossatura metallica, molto semplice, che risulta avvolta nel conglomerato cementizio.

Costo. — La poca importanza dell'opera mi dispensa dal riportare i particolari relativi ai materiali impiegati ed alla mano d'opera occorsa per la costruzione. Si può ritenere che ogni vaschetta costi L. 3,00 circa.

Lavatoi a doccia, continui. — La fig. 13ª dà sufficiente idea dello allestimento e della forma di tali arredi; ne venne costruito uno solo di 2 *m* di lunghezza.

Costo. — Risulta come appresso:

TAB. V. — **Computo relativo alla costruzione di 2 *m* lineari di lavatoio a doccia, continuo, di cemento armato.**

MATERIALI E MANO D'OPERA		Quantità	Prezzo unitario	Costo
Materiali.				
Ferro tondo di 6 *mm* di diametro	*kg*	7,000	0,30	2,10
Tela metallica di filo di ferro grosso 0,5 *mm* e con maglie di 75 *mm*	*m²*	1,60	0,80	1,28
Cemento di Civitavecchia	*kg*	75,00	0,05	3,75
Sabbia	*m³*	0,150	5,50	0,82
Ghiaietta	»	0,050	5,50	0,28
Mano d'opera.				
Fabbro-ferraio	Giornate	1,00	3,50	3,50
Cementista	»	1,20	5,00	6,00
Manovale	»	0,80	2,30	1,74
			Totale L.	19,48
Nel supposto di eseguire tale arredo ad impresa, si aggiunge il 10 % e quindi				1,92
Per 2 metri di lavatoio sono quindi			L.	21,40
Ed infine 1 m. l. costerà approssimativamente			L.	10,70

Lavatoi a compartimenti. — Dei lavatoi a 5 compartimenti, rappresentati dalla fig. 14ª, se ne allestirono 4 di 3 *m* cia-

scuno. Si distinguono dal tipo precedente per avere, alla distanza di 60 *cm* da asse ad asse, pareti divisorie verticali, ricavate durante la costruzione, mercè le quali la doccia viene suddivisa in compartimenti, formanti altrettante bacinelle; in corrispondenza della mezzadria di ciascun compartimento venne naturalmente applicato alla parete murale un rubinetto di presa dell'acqua.

Costo. — Si desume dal calcolo sommario che segue:

TAB. VI. — **Computo della costruzione di n.° 4 lavatoi a compartimenti, di cemento armato, aventi uno sviluppo di 12 *m* lineari.**

MATERIALI E MANO D'OPERA	Quantità	Prezzo unitario	Costo
Materiali.			
Ferro tondo di 6 *mm* di diametro . . . . . *kg*	24,800	0,30	7,44
Tela metallica di filo di ferro grosso 0,5 *mm* con maglie di 5 *mm* di lato . . . . . *m²*	11,20	0,80	8,96
Cemento di Civitavecchia . . . . . *kg*	450,000	0,05	22,50
Sabbia . . . . . *m³*	0,800	5,50	4,40
Ghiaietta . . . . . »	0,200	5,50	1,10
Rosso granato . . . . . *kg*	5,000	0,80	4,00
Mano d'opera.			
Fabbro . . . . . Giornate	8,00	3,50	28,00
Cementista . . . . . »	7,00	5,00	35,00
Manovale . . . . . »	7,00	2,30	16,10
Totale L.			127,50
Nel supposto di eseguire tali lavori ad appalto, si computa per consumo attrezzi, benefici dell'impresa ecc. il 10 % e cioè . . . . . »			12,75
Quindi il costo dei 4 lavatoi risulterebbe complessivamente di . . . L.			140,25
Misurando essi in totale 12 *m*. di lunghezza, il costo unitario al m l. è di L.			11,69

Lavandini (acquai). — Secondo il tipo che risulta palese dalla fig. 15ª, vennero pure costruiti 3 lavandini, o sciacquatori, per le cucine delle mense degli ufficiali e dei sottufficiali e per quella annessa alla vivanderia. Due di essi hanno,

per la parte sporgente dalle due pareti del muro in cui sono incastrati, le dimensioni di 0,67 × 0,98 *m* con altezza esterna di 0,115 *m* ed interna di 0,095 *m*; il terzo, rappresentato in disegno, risultò di 0,75 × 2,00 con l'altezza esterna di 0,12 *m* e la profondità di 0,10 *m*.

Costo. — Pei tre lavandini citati si ebbe la spesa qui di seguito indicata:

TAB. VII. — **Computo della costruzione di n.° 3 lavandini di cemento armato.**

MATERIALI E MANO D'OPERA	Quantità	Prezzo unitario	Costo
Materiali.			
Ferro tondo di 6 *mm* . . . . . *kg*	16,000	0,30	4,80
Cemento di Civitavecchia . . . . . »	250,000	0,05	12,25
Sabbia . . . . . *m*³	0,250	5,50	1,38
Ghiaietta . . . . . »	0,090	5,50	0,50
Rosso-granato . . . . . *kg.*	1,200	0,80	0 96
Mano d'opera			
Fabbro-ferraio . . . . . giornate	1,50	3,50	5 25
Cementista . . . . . »	4,00	5,00	20,00
		Totale L.	45,14
Pel caso che la costruzione di che trattasi fosse da farsi ad appalto, si aggiunge come precedentemente il 10 °/₀ e cioè »			4,51
Il costo quindi dei tre lavandini sarebbe di . . . . . L.			49,65
Misurando essi complessivamente la superficie di 3,80 *m*² circa, compresa la parte incastrata nei muri, il costo unitario al *m*² è di . . . . . L.			13,00

Tale costo risulta pertanto notevolmente inferiore a quello di qualsiasi altro tipo di lavandino, di legname o di lastre di pietra, pur avendo di questi ultimi il bell'aspetto e la solidità.

Abbeveratoi, vasche da bagni e per fontane, lavatoi per biancheria ecc. — È evidente che come vennero costruiti ad un prezzo limitatissimo gli arredi dei quali ho fatto cenno, potrebbersi allestire pure quelli ora menzionati ed

altri della fattispecie di uso comune nelle caserme (1), e si avrebbe sempre un notevole risparmio di spesa. Trovandosi però già in commercio la maggior parte degli arredi stessi, mi limito a far voti che o questi, od altri appositamente costruiti, trovino nei nostri edifici militari quel largo impiego che tutto induce a credere non possa loro mancare, sia per la bontà intrinseca degli oggetti medesimi, sia perchè soddisfano alle volute condizioni igieniche ed economiche.

Casotti per sentinella. — Chiudo l'annoverazione degli arredi fissi di cemento armato che possono trovare utili applicazioni anche negli edifizi d'uso militare, facendo cenno di un indovinato e razionale *casotto* da sentinella, costruito dalla ditta Gabellini, e già posto agli ingressi principali del palazzo Reale, del palazzo Margherita e di quasi tutte le caserme di questa capitale e del quartiere dei Vigili.

È di forma circolare, a doppia parete, con intercapedine vuota che vi mantiene uno strato di aria coibente, per cui il casotto stesso riesce utilissimo tanto per le elevate, quanto per le basse temperature.

Ogni parete è costituita da *quadroni* di cemento armato sovrapposti l'un l'altro di coltello; il casotto termina superiormente a callotta sferica sormontata da un colonnino coronato da una piccola sfera.

Esso è munito di due opposte feritoie e può pure essere provvisto di una porticina od imposta metallica su guide, per farla rientrare nell'intercapedine succitata ogni qual volta il casotto deve rimanere aperto.

Tale arredo viene provvisto dalla ditta costruttrice per lire 150, cui occorre soltanto di aggiungere le poche spese per collocarlo a posto; volendo, il casotto, che ha la superficie esterna solcata da fasce, può anche essere dipinto a colore, oppure verniciato.

(1) V. *Revue du génie militaire*, puntata dal marzo 1903, l'articolo del capo battaglione del genio Sig. Dautheville, intitolato appunto: *Un lavoir en béton armé.*

Conclusione.

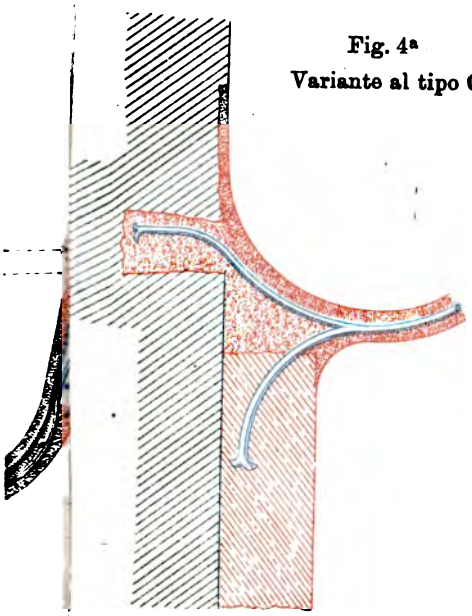
Da quanto precede emerge all'evidenza che tutte le costruzioni di cemento armato hanno, fra gli altri pregi, essenziale quello di un limitato costo. Perciò anche le mangiatoie di tale struttura, sieno esse continue, od a poste individuali, risultano molto convenienti per le nostre scuderie.

Ora se, come pare lecito di dedurre dalle prove fatte, al mite costo si aggiungerà una lunga durata, senza richiedere elevate spese di mantenimento, l'arredo stesso, sebbene non abbia ancora quel grado di perfezione che solamente sembra raggiungibile col *cemento compresso,* potrà con vantaggio economico avere fin d'ora un largo impiego.

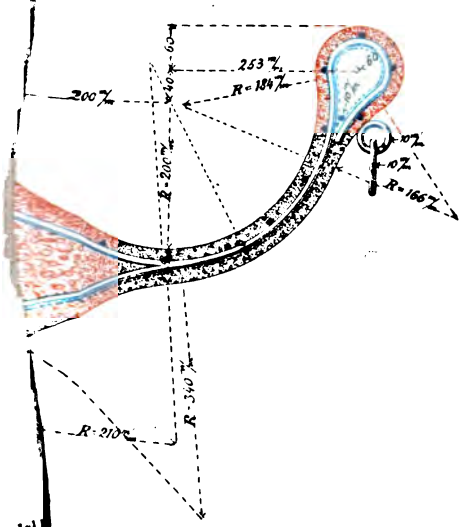
I. Casali
maggiore del genio.

con

Fig. 4ª
Variante al tipo C.



ante della Direzione al tipo C.



o del

MA.

MA.

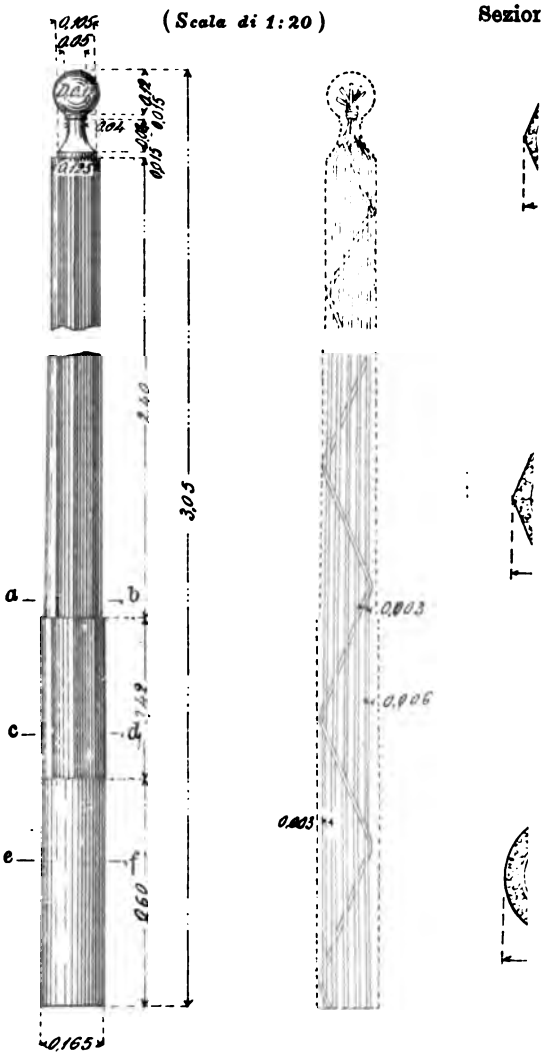
Fig. 11ª — Colonnino da scuderia di cemento a

Prospetto

Ossatura metallica.

(*Scala di 1:20*)

Sezior



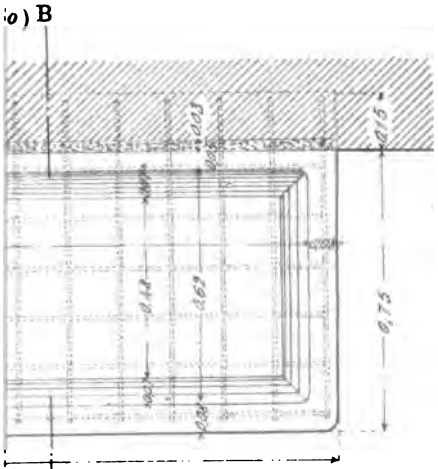
ARMA

:10

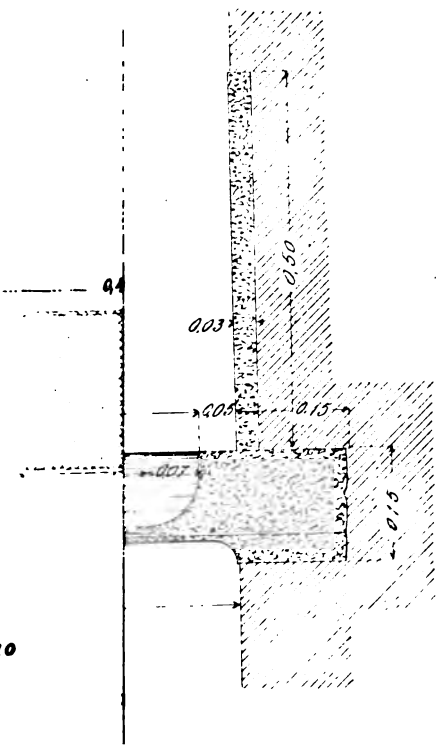
cemento armato.

zontale

o) B



A



UNIV. OF MICH.

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

LA NUOVA ISTRUZIONE FRANCESE SUL RIFORNIMENTO DELLE MUNIZIONI IN CAMPAGNA [1]

Come già riferimmo in una notizia della dispensa di novembre u. s. (2), nell'agosto dell'anno passato fu pubblicata in Francia una nuova Istruzione sul rifornimento delle munizioni in campagna, che sostituisce quella antica del 9 dicembre 1893.

Il nuovo sistema di rifornimento delle munizioni, informato ai principî moderni conseguenti dall'adozione del nuovo materiale da 75, mod. 97, a tiro rapido, è relativamente semplice, pratico, perchè svincola i comandanti di truppa da ogni cura per quanto concerne questo servizio, ed è di più facile attuazione che non quello prima in vigore; perciò crediamo utile di riportare qui appresso la traduzione quasi integrale della nuova Istruzione, che a nostro parere segna un notevole progresso.

L'Istruzione in questione si divide in nove capitoli, ai quali sono uniti uno specchio indicante la ripartizione del munizionamento nel corpo d'armata, ed alcuni modelli prescritti per notarvi la situazione delle munizioni per armi portatili e d'artiglieria.

CAPITOLO I.

Ripartizione del munizionamento in campagna.

Composizione generale del munizionamento.

1. Le munizioni d'un'armata sono così ripartite:
   a) munizioni della linea di battaglia;
   b) munizioni del parco di corpo d'armata;
   c) munizioni del gran parco d'artiglieria d'armata.

---

(1) *Instruction sur le remplacement des munitions en campagne.* — (Approuvée par le ministre de la guerre le 1er août 1902). — Paris, Henri Charles-Lavauzelle, 1902.

(2) V. *Rivista*, anno 1902, vol. II, pag. 265.

Munizioni della linea di battaglia.

2. Formano le munizioni della linea di battaglia:

per la fanteria: le cartucce portate dagli uomini e quelle contenute nelle vetture per cartucce di compagnia;

per la cavalleria e per i diversi servizi di corpo d'armata: le munizioni portate dagli uomini, ed inoltre per la cavalleria delle divisioni indipendenti le munizioni portate dalle batterie ad esse assegnate;

per l'artiglieria: le munizioni contenute nei cofani delle batterie e le munizioni per armi portatili in consegna agli uomini.

Munizioni del parco di corpo d'armata.

3. Ogni corpo d'armata ha un *parco d'artiglieria* destinato a rifornire le munizioni della linea di battaglia.

Questo parco trasporta anche i materiali di ricambio e gli oggetti necessari per le riparazioni dei materiali di artiglieria e del carreggio militare del corpo d'armata stesso.

Il parco d'artiglieria di un corpo d'armata di formazione normale è ripartito in 3 scaglioni, ciascuno comandato da un maggiore, e tutti e tre posti sotto gli ordini di un colonnello o tenente colonnello, chiamato *comandante del parco d'artiglieria di corpo d'armata*, ed avente le attribuzioni di un comandante di corpo.

4. Il primo scaglione del parco di corpo d'armata normale comprende:

3 sezioni di munizioni da 75;
1 sezione di munizioni da 80;
2 sezioni di munizioni per fanteria.

Il 2° scaglione consta di:

3 sezioni di munizioni da 75;
3 sezioni di munizioni per fanteria.

Il 3° scaglione si compone di:

2 sezioni di parco di corpo d'armata;
1 sezione di riparazione del materiale.

Ognuno di questi scaglioni trasporta circa il terzo del munizionamento del parco di corpo d'armata; le unità dei due primi scaglioni si possono fra loro permutare.

Tutte le munizioni delle sezioni di munizioni sono trasportate nei cassoni.

Le sezioni di parco non trasportano che munizioni d'artiglieria, che in massima sono chiuse in casse e caricate sui carri da parco (1).

---

(1) In attesa che il quantitativo necessario di carri da parco sia completato, un certo numero di queste vetture sarà surrogato, nella formazione delle sezioni di parco, da cassoni da 90 trasformati.

La sezione di riparazione del materiale comprende: pezzi di ricambio da 75 *mm* coi cofani carichi, fucine e carri colle parti di ricambio e cogli oggetti necessari per le riparazioni del materiale d'artiglieria e del carreggio militare del corpo d'armata.

MUNIZIONI DEL GRAN PARCO D'ARTIGLIERIA D'ARMATA.

5. Ad ogni armata è assegnato un *gran parco d'artiglieria d'armata* per il rifornimento delle munizioni dei parchi d'artiglieria di corpo d'armata, e per fornire a questi i pezzi ed i cassoni da 75 *mm* di ricambio e gli approvvigionamenti speciali.

Questo parco è comandato da un colonnello o tenente colonnello, che nel tempo stesso è anche il capo del servizio di artiglieria di tappa. Tutte le munizioni trasportate dal gran parco sono racchiuse in casse.

Chiamasi *divisione* l'insieme delle munizioni del gran parco d'artiglieria destinate ad ognuno dei corpi d'armata.

6. Ogni divisione del gran parco d'armata è suddivisa in 4 elementi, fra i quali sono distribuite nel modo seguente cinque partite eguali di munizioni. Due elementi di prima linea sono destinati al rifornimento diretto dei corpi d'armata, ossia:

1° Il *parco d'artiglieria di tappa*, tutto carreggiato, che ha lo scopo di rifornire le munizioni per via ordinaria, e che trasporta una partita di munizioni per mezzo *del carreggio da trasporto*.

2° Il *deposito di parco d'artiglieria di tappa* che comprende una partita di munizioni trasportata su treni ferroviari (*en-cas mobiles*). Questo deposito può anche avere, in caso di bisogno, materiali di ricambio provenienti dalla sezione di riserva del gran parco, di cui ora si farà cenno.

Il terzo elemento del gran parco è costituito dalla *riserva della stazione-magazzino*, che anch'essa comprende una partita di munizioni.

Il quarto elemento, chiamato *riserva d'arsenale*, consta di due partite di munizioni e di una sezione di riserva avente materiale di ricambio e di riparazione: 12 pezzi, 12 cassoni e 19 casse per munizioni da 75 (1).

(1) Questo approvvigionamento è destinato a completare quello delle sezioni di parco di corpo d'armata allorchè i cassoni da 90 trasformati saranno sostituiti dai carri da parco.

CAPITOLO II.

Frazionamento e posizione degli scaglioni di rifornimento in marcia e durante il combattimento.

Linea di battaglia.

7. La linea di battaglia è collegata col parco di corpo d'armata:

per la fanteria: per mezzo del gruppo di vetture per cartucce di compagnia, comandato, per ogni reggimento di fanteria, dal capo-artificiere, e posti sul campo di battaglia al massimo a 1000 *m* dalla riserva delle truppe impegnate;

per l'artiglieria: per mezzo del gruppo di scaglioni di batteria, comandato, per ogni gruppo di batterie, da un tenente, e posto sul campo di battaglia al massimo a 500 *m* dalla fronte delle batterie impegnate.

Parco di corpo d'armata

8. *In marcia.* — Il primo scaglione normalmente marcia in testa del carreggio di combattimento delle truppe della linea di battaglia. Gli altri elementi del parco sono incolonnati nel posto indicato dall'ordine di marcia.

Allorchè si svolge un'azione campale il generale comandante d'artiglieria, dopo aver preso le istruzioni dal generale comandante del corpo d'armata, indica al comandante del parco i punti o le zone ove converrà costituire i centri più avanzati di rifornimento per le truppe o per le batterie Conforme a queste indicazioni, il comandante del parco ordina la ripartizione dei suoi scaglioni sul terreno, e stabilisce la parte ed il funzionamento di ciascuno di essi rispetto al rifornimento.

9. In mancanza di ordini dati in proposito dal comandante, il comandante del parco non esiterà a spingere innanzi scaglioni avanzati nei punti in cui la loro presenza parrà necessaria. Egli darà conto immediatamente e sempre delle disposizioni prese per la postazione delle unità dipendenti.

10. *Le sezioni di munizioni* soltanto in caso di assoluta necessità si fermeranno sulle strade; nel quale caso si disporrano sul lato destro, in colonna per vettura, cercando, per quanto è possibile, di lasciare libero il lato sinistro della strada. Potendo esse parcheranno sempre sul terreno vicino, lateralmente alla strada, aprendosi passaggi in tutte le direzioni.

Di giorno le sezioni di munizioni sono indicate da un guidone giallo per le munizioni di fanteria, azzurro per quelle d'artiglieria; di notte s'impiegano lanterne dello stesso colore dei guidoni.

Allorchè una sezione ha sgombrato la strada, essa vi lascia un soldato con un guidone od una lanterna indicatrice, perchè possa essere ritrovata facilmente. Le sezioni di munizioni, nel limite del possibile, raccoglieranno le armi, le munizioni ed il materiale d'artiglieria abbandonato sul campo di battaglia.

11. Le *sezioni di parco* sono indicate da segnali azzurri e gialli, riuniti su una stessa vettura. Giunte nel loro punto di stazione, esse parcano, disponendo le vetture ad intervalli abbastanza larghi per potere agevolmente rifornire le sezioni di munizioni.

GRAN PARCO D'ARTIGLIERIA D'ARMATA.

12. Il *parco d'artiglieria di tappa,* sotto gli ordini del direttore di tappa, è tenuto a tale distanza dai corpi d'armata che la sua marcia non possa generare alcun incaglio e che il rifornimento, qualora esso si renda necessario, possa effettuarsi rapidamente. Se il parco d'artiglieria di tappa è organizzato per via ordinaria, normalmente trovasi a contatto della stazione ferroviaria di testa di tappa (fine della strada ferrata, principio del trasporto per via ordinaria).

Il deposito di parco dipende dal comandante di tappa della stazione regolatrice, e gli *en-cas mobiles*, ciascuno formato da un treno ferroviario, sono tenuti pronti in una stazione situata nella zona d'azione della commissione direttrice delegata per l'esercito.

Le riserve servono a ricostituire di mano in mano i due scaglioni precedenti; a sua volta la riserva d'arsenale viene ricostituita, a misura del suo consumo, conforme agli ordini del ministro che si dovranno, qualora ne sia il caso, provocare.

CAPITOLO III.

Norme per il rifornimento e per i collegamenti necessari per assicurarne il funzionamento.

13. Le norme per il rifornimento delle munizioni sono le seguenti:

1° *Nel corpo d'armata* il rifornimento è sempre assicurato dall'indietro all'avanti per tutti gli scaglioni. A ciascuno di questi incombe lo stretto dovere, non appena abbia preso posizione, di ricercare il contatto cogli scaglioni o colle truppe che sono innanzi, in modo che nessuno sia costretto di guardare indietro. Specialmente i corpi di truppa dovranno essere sollevati da ogni preoccupazione relativamente al loro rifornimento.

2° *Il rifornimento del corpo d'armata* si eseguisce secondo gli ordini superiori impartiti dal comando. Questi ordini in generale prescriveranno il rinvio indietro delle vetture vuote delle sezioni di munizioni o del parco di corpo d'armata per raggiungere le frazioni avanzate del gran parco d'artiglieria d'armata.

3° *Sul campo di battaglia,* nelle operazioni del rifornimento, senza però pregiudicare l'ordine, si curerà maggiormente la sollecitudine che la regolarità.

4° *Fuori del campo di battaglia,* le operazioni relative al rifornimento si dovranno eseguire oltre che con sollecitudine anche con regolarità e secondo le esigenze della contabilità.

14. Il buon funzionamento del rifornimento delle munizioni dipende dall'azione che esplicano le *guide di collegamento* incaricate di mettere in comunicazione i vari scaglioni.

Il numero di queste guide, indicato nello specchio che segue, deve essere considerato come il minimo indispensabile; all'occorrenza i comandanti dei vari scaglioni potranno destinare a questo servizio un personale più numeroso, che sceglieranno fra le truppe da loro dipendenti.

Allorquando le distanze fra i servizi da collegare saranno relativamente grandi, sarà necessario che il collegamento sia stabilito per mezzo di due guide, che si alterneranno fra loro per ogni trasmissione di ordine e per ogni cambiamento di posizione.

I comandanti delle unità di rifornimento non dovranno fare soverchio assegnamento sull'opera delle guide di grado inferiore, bensì essi dovranno aiutarle, principalmente nello stabilire il collegamento colle truppe impegnate, servendosi delle informazioni avute da ricognizioni precedenti di ufficiali. Ogni volta che le circostanze lo permetteranno, sarà opportuno impiegare i velocipedisti come guide. Di norma le guide sono fornite dagli elementi retrostanti.

15. Tabella indicante i vari collegamenti.

Designazione delle guide	Collegamenti da stabilirsi	Casi nei quali si debbono stabilire
1 ufficiale	Tra il generale comandante d'artiglieria ed il comandante del parco.	In tutte le occasioni.
1 sottufficiale	Tra il comandante del parco e ciascun colonnello comandante delle artiglierie divisionali o di corpo.	Non appena il comandante del parco ha ricevuto l'indicazione dei punti o delle zone di rifornimento.
1 sottufficiale ed 1 ciclista.	Tra il comandante del parco e ciascuno dei comandanti di scaglione da lui dipendenti.	In tutte le occasioni.
1 ciclista	Tra il 2° ed il 3° scaglione del parco di corpo d'armata.	Id. id.
1 sottufficiale ed 1 ciclista.	Tra il 1° e ciascuno degli altri due scaglioni del parco di corpo d'armata.	Id. id.
1 cannoniere a cavallo . .	Tra il comandante d'uno scaglione e ogni sezione da lui dipendente.	All'inizio della marcia.
1 sottufficiale ed 1 brigadiere.	Tra ogni sezione di munizioni d'artiglieria ed il comandante del gruppo di scaglioni di batterie da rifornirsi.	Non appena la sezione ha ricevuto un incarico.
1 brigadiere	Tra ogni sezione di munizioni di fanteria od ogni distaccamento di questa sezione ed il capo-artificiere di ognuno dei reggimenti che essa deve rifornire.	Non appena la sezione o il suo distaccamento ha ricevuto un incarico.

Inoltre il generale comandante d'artiglieria del corpo d'armata deve prendere le necessarie misure per fare conoscere, senza ritardo, ai generali comandanti delle divisioni quante sezioni o frazioni di sezioni di munizioni sono pronte per essere messe a disposizione delle truppe da loro dipendenti.

CAPITOLO IV.

Ordinamento del servizio di rifornimento delle munizioni.

16. Il *generale comandante d'artiglieria* del corpo d'armata è responsabile del rifornimento delle munizioni alle truppe, e deve perciò impartire le conseguenti istruzioni al comandante del parco.

Egli informa il generale comandante del corpo d'armata del numero delle sezioni di munizioni messe a disposizione delle truppe impegnate.

17. Il *comandante del parco* deve attenersi alle istruzioni che riceve o che provoca dal generale comandante d'artiglieria del corpo d'armata; gli è lasciata però grande libertà d'azione nell'assicurarne l'effettuazione coi mezzi di cui dispone. In marcia ed in lontananza del nemico generalmente egli comanda il parco ed i convogli di corpo d'armata, se questi marciano riuniti.

In vicinanza del nemico normalmente il comandante del parco marcia col primo scaglione del parco. Però in previsione di un combattimento e per ordine del generale comandante d'artiglieria, egli può anche rimanere presso questo ufficiale generale. Non appena abbia ricevuto da quest'ultimo gli ordini relativi al posto dei diversi scaglioni di parco, posto che in caso d'urgenza egli stesso può scegliere, ne dà comunicazione ai comandanti di scaglione, e quindi, mediante ricognizioni eseguite dagli ufficiali ai suoi ordini, fa preparare i collegamenti colla linea di battaglia, avendo cura di far riconoscere il terreno a tergo delle truppe. Ricevuti gli ordini del generale comandante l'artiglieria del corpo d'armata relativamente alle truppe da rifornire, egli invia le sezioni di munizioni o le frazioni di queste sezioni nei punti in cui è richiesta la loro presenza. Non appena è informata dal comandante d'artiglieria sulla posizione dei primi elementi del grande parco d'artiglieria d'armata, egli ne dà avviso al comandante dell'ultimo scaglione e se occorre anche a quelli dei due primi scaglioni.

18. *Il comandante d'uno scaglione avanzato del parco di corpo d'armata,* dopo avere condotto il suo scaglione nella posizione assegnatagli, deve provvedere all'ordinamento del servizio di rifornimento della linea di battaglia, tenendosi sempre in comunicazione col comandante del parco, che informa dei provvedimenti presi di sua iniziativa; specialmente deve tenerlo informato delle modificazioni apportate nella posizione delle sezioni di munizioni e del numero delle sezioni di cui dispone.

Egli fa riconoscere gli accessi della posizione che occupano le sezioni e, all'occorrenza, si mette in relazione colle truppe vicine, affinchè le necessarie misure di sicurezza possano essere prese in tempo utile.

Egli curerà costantemente di potere disporre almeno di una sezione di munizioni d'artiglieria e di una mezza sezione di munizioni per fanteria, non intaccate. All'uopo egli richiede per tempo e successivamente l'invio delle sezioni di munizioni degli scaglioni che seguono il suo reparto.

Dopo avere fatto completare, per quanto è possibile, le sezioni di munizioni che hanno soltanto in parte distribuito le loro munizioni, egli rimanda indietro le sezioni di munizioni vuote, dirigendole, secondo gli ordini ricevuti, al 3° scaglione del parco di corpo d'armata oppure agli scaglioni avanzati del gran parco d'artiglieria d'armata.

Egli assume il comando delle sezioni di munizioni che provengono dai reparti retrostanti.

19. *Il comandante d'uno scaglione di 2ª linea del parco di corpo d'armata* deve disporre le sue sezioni nel punto che gli fu assegnato, inviare allo scaglione avanzato le unità che gli vengono richieste, ed assumere il comando delle sezioni di munizioni che dopo il rifornimento provengono da posizioni retrostanti.

20. *Il comandante di un ultimo scaglione del parco di corpo d'armata* deve disporre il suo scaglione nel punto di stazione che gli fu assegnato, fa rifornire le sezioni di munizioni d'artiglieria vuote a lui inviate, per mezzo delle sezioni di parco o di alcune loro frazioni che ebbe ordine di far avanzare; inoltre dispone per far rifornire le sezioni di parco presso gli elementi più avanzati del gran parco d'artiglieria d'armata, secondo gli ordini ricevuti dal comandante del parco. Se questi elementi sono abbastanza vicini, essi possono essere chiamati a rifornire direttamente le sezioni di munizioni d'artiglieria. In tutti i casi essi debbono rifornire direttamente le sezioni di munizioni per fanteria. Egli invia verso i punti che gli sono indicati i pezzi a lui richiesti dal comandante del parco.

21. *Il direttore del gran parco d'artiglieria d'armata viene informato, contemporaneamente al comandante del corpo d'armata, dal direttore di tappa* dei punti ove i diversi elementi del parco d'artiglieria di tappa prenderanno contatto coi carri del corpo d'armata. Egli trasmette gli ordini di esecuzione al *comandante del parco d'artiglieria di tappa*, colle sue istruzioni speciali, indicando anche il personale occorrente da inviarsi dal parco di tappa per il travaso delle munizioni.

Quando sia organizzato il servizio di tappa, si formano depositi di munizioni per il servizio di tappa, in numero tanto più considerevole, quanto più lunghe sono le vie di tappa.

Normalmente non si debbono imporre movimenti retrogradi alle vetture dei corpi d'armata, e conviene assicurare il rifornimento delle munizioni per mezzo di un movimento continuo, dall'indietro all'avanti, delle vetture del parco di tappa.

I distaccamenti del parco di corpo d'armata, che si presentano per rifornirsi di munizioni, passano temporaneamente sotto gli ordini del direttore del gran parco.

D'altra parte il direttore del gran parco riceve dal direttore di tappa l'indicazione dei punti, dei giorni e delle ore in cui il parco d'artiglieria di tappa deve presentarsi per rifornirsi dai treni ferroviari.

22. Nelle stesse condizioni dei parchi d'artiglieria di tappa, anche i treni ferroviari possono essere chiamati a rifornire direttamente i parchi di corpo d'armata.

CAPITOLO V.

Rifornimento delle munizioni per la fanteria.

23. Sul campo di battaglia le sezioni di munizioni per fanteria, occorrendo, possono essere frazionate; però ciascuna frazione deve sempre essere posta sotto gli ordini d'un ufficiale.

L'ufficiale comandante la sezione o un distaccamento deve informarsi della posizione della truppa che deve rifornire e dei luoghi in cui trovansi i gruppi delle vetture di compagnie coi quali egli deve essere in relazione. Egli riconosce il terreno a tergo delle truppe da rifornire, vi si stabilisce in una posizione favorevole pel movimento delle vetture, circa da 1000 a 1500 m dietro ai gruppi delle vetture di compagnia, provvede al collegamento con questi gruppi, li segue quando si spostano molto, ed allorchè egli deve allontanarsi lascia le necessarie indicazioni perchè le vetture del suo distaccamento e le guide di collegamento possano ritrovarlo.

24. Durante il combattimento le vetture di compagnia non vengono rifornite di munizioni.

Allorchè le munizioni di dette vetture sono esaurite, il furiere maggiore capo-artificiere ne dà avviso all'ufficiale comandante la sezione di munizioni per fanteria o del distaccamento di questa sezione col quale egli si trova collegato. Quest'ufficiale, sotto la direzione di un graduato, invia il numero dei cassoni richiesti, normalmente uno per battaglione, nel punto di ammassamento del gruppo di vetture di compagnia.

25. Qualora sia necessario rifornire di munizioni le truppe impegnate, il comandante di corpo fissa il numero dei cassoni che debbono essere inviati avanti, indicando i punti su cui conviene dirigerli; questi punti debbono al massimo distare 1000 m dalla linea di fuoco, ed occorre approfittare dei ripari che offre il terreno per avvicinare i cassoni il più che possibile alle truppe. In condizioni critiche il comandante di corpo può anche ordinare ai cassoni di prendere le andature più celeri per raggiungere la linea di fuoco.

Non appena un cassone è vuoto, questo ritorna di passo al gruppo delle vetture di compagnia, e di là è condotto alla sezione di munizioni per mezzo della guida di collegamento, che poscia conduce seco un cassone pieno.

I cavalli mancanti alle vetture di compagnia sono loro forniti dalla più prossima sezione di munizioni per fanteria, dietro ordine del generale comandante della brigata di fanteria.

26. Allorchè il comandante di una sezione di munizioni per fanteria, oppure il capo d'un distaccamento di questa sezione, ha inviato i suoi ultimi cassoni pieni alle truppe impegnate, egli ne dà direttamente avviso al comandante dello scaglione avanzato di parco di corpo d'armata, il quale provvede per surrogare presso queste truppe gli elementi esauriti; poscia quando sia giunto in possesso di tutti i suoi cassoni vuoti, egli avvia la sua unità oppure il suo distaccamento sul punto di dislocazione.

In questo punto il comandante della sezione prende gli ordini relativi al rifornimento di essa; quindi dopo averla rifornita si pone ancora colla sua sezione alla dipendenza del comandante del 2° scaglione.

CAPITOLO VI.

Rifornimento delle munizioni d'artiglieria da 75 mm.

27. In generale le sezioni di munizioni d'artiglieria non vengono frazionate.

Allorchè il capitano comandante di una sezione di munizioni ha ricevuto avviso di dovere rifornire una determinata unità di truppa, egli prima della partenza raccoglie tutte le informazioni che concernono il luogo in cui questa truppa si trova.

Egli s'informa della posizione dei gruppi di scaglioni di batterie coi quali deve essere in relazione; riconosce il terreno retrostante alla truppa da rifornirsi, e vi dispone la sua sezione in posizione favorevole al movimento delle vetture, a distanza di circa 1000 a 1500 *m* dal gruppo di scaglioni di batterie. Egli stabilisce il collegamento coi comandanti di questi gruppi, ai quali invia, sotto il comando di un graduato e facendosene rilasciare ricevuta, i cassoni richiesti ed eventualmente gli uomini ed i cavalli che riceve ordine di fornire; egli segue il gruppo di scaglioni di batterie nei loro movimenti, ed in questo caso, adotta le necessarie misure perchè le vetture della sua sezione e le guide di collegamento possano rintracciarlo.

28. Non appena il comandante d'uno scaglione di batteria ha inviato a questa i cassoni da essa richiesti, egli ne dà avviso al comandante di gruppo di scaglioni di batteria dal quale dipende. Quest'ultimo manda allora a richiedere lo stesso numero di cassoni alla sezione di munizioni colla quale è collegato

Il comandante del gruppo di scaglioni di batterie ripartisce fra i suoi scaglioni, conforme alle loro richieste, i cassoni che a lui pervengono dalla sezione di munizioni; ogni capo-scaglione di batteria, aiutato dal maresciallo d'alloggio, procede al rifornimento. I cassoni delle sezioni di munizioni che giungono si collocano di fianco ai cassoni vuoti; si travasano subito le munizioni, completando prima i retrotreni dei cassoni.

Se una batteria si distacca dal gruppo che eseguisce il tiro, il suo scaglione deve seguirla; esso è accompagnato dal brigadiere guida di collegamento della sezione di munizioni

Il rifornimento della batteria isolata si eseguisce secondo le norme sopra esposte, ed il capo-scaglione si pone in relazione diretta colla sezione di munizioni.

Se le tre batterie del gruppo si separano, il comandante del gruppo di scaglioni di batteria adotta le necessarie misure per assicurare il collegamento diretto di ogni scaglione di batteria colla sezione di munizioni. All'uopo egli si serve di un graduato appartenente ad uno di questi scaglioni.

29. Durante il combattimento non occorre rimettere le batterie al loro effettivo normale; basta fornirle, mediante le risorse degli scaglioni di batteria, del numero necessario di uomini e cavalli perchè siano in grado di proseguire il tiro e di attaccare tutte le loro vetture

Qualora le risorse degli scaglioni di batteria non bastassero, si richiedono, per mezzo dei comandanti delle artiglierie divisionali o di corpo, al generale comandante l'artiglieria di corpo d'armata gli uomini, i cavalli ed i pezzi di ricambio.

In questo caso gli uomini ed i cavalli sono forniti dalle sezioni di munizioni, nel tempo stesso che esse riforniscono i gruppi di scaglioni di batterie. I pezzi sono inviati direttamente dalla sezione di riparazione, dietro ordine del comandante del parco.

30. Allorchè una sezione di munizioni sta per esaurirsi, il capitano comandante ne informa il comandante di scaglione, che prende le necessarie disposizioni per farla surrogare; quando sia nuovamente formata con cassoni vuoti, egli deve dirigerla sul punto di dislocazione, ove riceve gli ordini relativi al suo rifornimento.

Dopo averla rifornita il comandante colla sua sezione ritorna alla dipendenza del comandante il 2° scaglione.

CAPITOLO VII.

Rifornimento delle munizioni delle batterie a cavallo da 80 *mm*.

31. Il rifornimento delle munizioni delle batterie a cavallo da 80 *mm* si effettua colle stesse norme indicate per le batterie da 75 *mm*. Sonvi soltanto le seguenti differenze:

I cassoni delle batterie che eseguiscono il tiro sono surrogati integralmente, insieme col personale ad essi assegnato, da uno stesso numero di cassoni richiesti al gruppo di scaglioni di batteria. Il rifornimento dello scaglione di batteria si effettua mediante il travaso delle munizioni.

La sezione di munizioni da 80 *mm* può essere frazionata; ogni frazione deve però essere comandata da un ufficiale. Essa può anche essere distaccata dal 1° scaglione di sezioni di munizioni ed inviata nella zona del campo di battaglia prossima a quella ove opera la cavalleria indipendente.

In questo caso il capo di questa sezione è il solo responsabile del rifornimento delle batterie assegnate a questa cavalleria. Egli rifornisce la sua sezione dopo il combattimento, conducendola tutta, o parzialmente, fino alla sezione di parco ove è informato della posizione di quelli, fra i depositi del gran parco d'artiglieria, presso i quali deve rifornire il suo reparto.

CAPITOLO VIII.

Rifornimento dopo il combattimento.

32. Dopo il combattimento il rifornimento continua ad effettuarsi secondo le norme dianzi esposte, sul posto, se ciò sarà possibile, in caso contrario agli accampamenti o agli accantonamenti, sia pure durante la notte; secondo le risorse disponibili, si completano prima le munizioni delle batterie e delle vetture di compagnia, quindi quelle delle sezioni di munizioni, ed infine quelle delle sezioni di parco. Le truppe di cavalleria del corpo d'armata e quelle d'artiglieria sono rifornite di cartucce per armi portatili dalla sezione di munizioni per fanteria.

Tranne che in casi eccezionali e per ordine speciale del comandante del corpo d'armata, non si mandano indietro per rifornirsi di munizioni nè cassoni di batteria nè vetture di compagnia.

CAPITOLO IX.

Regole generali per la distribuzione delle munizioni.

33 Durante il combattimento i comandanti di battaglioni o delle truppe momentaneamente isolate, i comandanti di distaccamento, i capi di gruppo di vetture per cartucce di compagnia, i comandanti di batteria ed in loro vece i comandanti di scaglioni di batteria sono autorizzati a firmare i buoni per munizioni. Qualsiasi richiesta deve essere subito soddisfatta, qualunque sia la forma con cui è redatta.

Presentandosi un distaccamento di vetture o una *corvée* senza buono per il rifornimento, il comandante deve egualmente soddisfare la richiesta verbale a lui rivolta. In ogni caso egli si fa rilasciare una ricevuta per la quantità di munizioni effettivamente distribuita. Fuori del campo di battaglia tutti i buoni debbono essere controfirmati dal comandante di corpo o di distaccamento, e per le unità d'artiglieria dal comandante di gruppo.

I buoni non debbono mai eccedere il bisogno riconosciuto, potendo i comandanti di corpo, se occorre, fare sempre nuovi buoni suppletivi.

34. Il giorno susseguente ad un combattimento, nelle prime ore, tutti i corpi di truppa di fanteria o di cavalleria, tutte le unità d'artiglieria e del treno redigono uno stato indicante l'occorrente di munizioni per ricostituire il munizionamento normale degli uomini e delle vetture. Questi stati ven-

gono diretti per via gerarchica al generale comandante del corpo d'armata e trasmessi senza ritardo al generale comandante d'artiglieria.

Il generale comandante d'artiglieria del corpo d'armata fa compilare un riepilogo di questi stati, redigendo un rapporto indicante la situazione delle munizioni del corpo d'armata, i materiali occorrenti e così via.

Una copia di questo rapporto viene trasmessa al generale comandante di corpo d'armata.

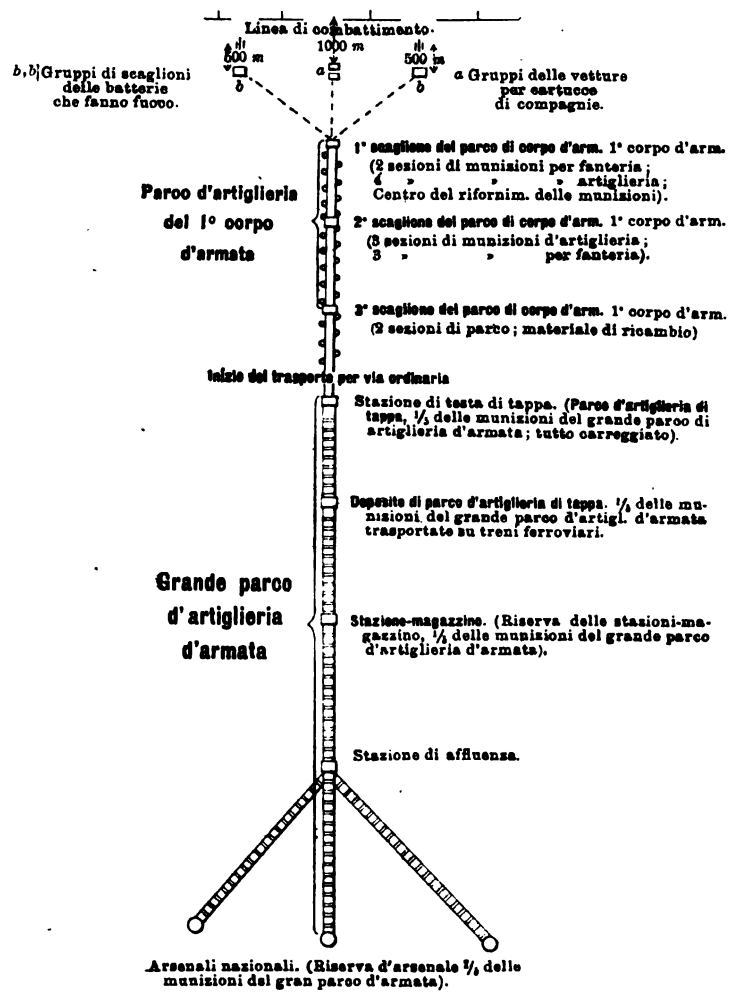
35. Se un corpo di truppa, le cui munizioni sono esaurite, cessa di essere in comunicazione coi parchi e si trova in prossimità di una piazza forte, il governatore della piazza può rifornire detto corpo soltanto colle munizioni esuberanti alla dotazione normale di difesa della piazza, a meno di speciale autorizzazione per parte del ministro della guerra. Egli deve immediatamente informare il ministro delle munizioni distribuite, chiedendone d'urgenza il surrogamento.

SPECCHIO *indicante la ripartizione del munizionamento nel corpo d'armata.*

Composizione generale del munizionamento		FANTERIA — Numero delle cartucce portate	FANTERIA — per ciascun soldato	ARTIGLIERIA — Numero dei colpi trasportati nei	ARTIGLIERIA — per ogni pezzo da 75 mm	ARTIGLIERIA — per ogni pezzo da 80 mm (division. di caval.)
MUNIZIONI	I della linea di battaglia	dai soldati	120,0	cofani delle batterie	312,0	142,0
		dalle vetture di compagnia	65,0			
		Totale	185,5	.....	312,0	142,0
	II. del parco di corpo d'armata	*1° Scaglione.* (Sezioni di munizioni).	44 2	.....	62,6	355,6
		2° Scaglione. (Sezioni di munizioni).	66,2	.....	62,6	»
		3° Scaglione. (Sezione di parco e sezione di riparazione del materiale)	„	.....	64,3	»
		Totale	110,4	.....	189,5	355,6
		Totale delle munizioni della linea di battaglia e del parco di corpo d'armata	295,9	.....	501,5	497,6

* * *

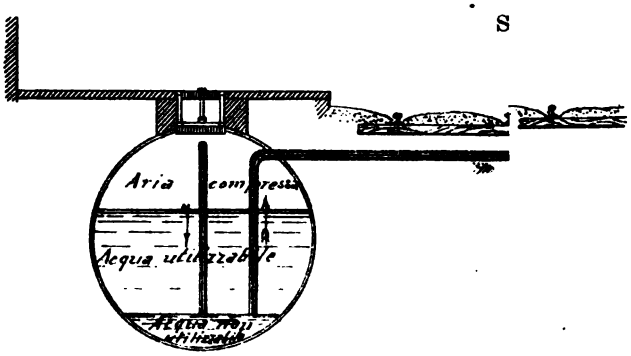
Esposte così quasi integralmente le disposizioni della nuova istruzione francese per il rifornimento delle munizioni, chiudiamo il presente lavoro riproducendo da un pregevole articolo sullo stesso argomento, pubblicato nei numeri 1 e 2 del *Militär- Wochenblatt*, il seguente grafico, il quale indica assai chiaramente come, col nuovo sistema adottato in Francia per il rifornimento delle munizioni, sono scaglionati i vari organi che debbono provvedere a tale servizio.



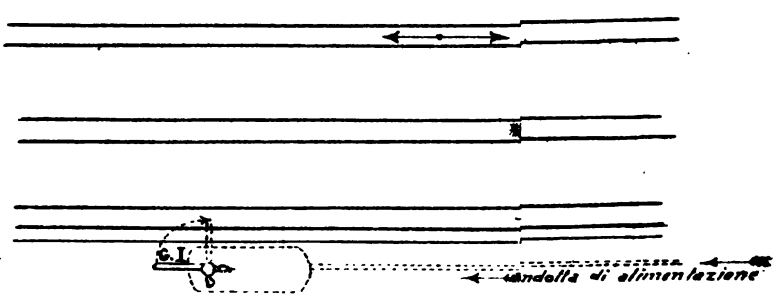
MIGLIORAMENTI NEGLI IMPIANTI PROPOSTI

Serbatoio sotterraneo, nel quale si
come nel noto espe

S



Pla



Laboratorio foto-li

UNIV. OF MICH.

MIGLIORAMENTI NEGLI IMPIANTI DI SERBATOI IDRAULICI, PROPOSTI DALL'ING. CODA.

Questa *Rivista* si è già altra volta occupata degli impianti idraulici, ideati dall'ingegnere Coda nell'intento di accelerare la rifornitura delle locomotive dei treni e di ridurre le spese d'impianto e quelle di esercizio, pel sollevamento dell'acqua nei serbatoi delle stazioni ferroviarie (1).

Successivamente lo stesso ingegnere studiò un nuovo metodo per impedire il congelamento delle acque nei climi rigidi, proponendo di chiudere ermeticamente i serbatoi metallici o di cemento armato, a pareti semplici o doppie, pur lasciandone la parte superiore in comunicazione con locali riscaldati, o meglio con cantine, pozzi e cisterne, affine di dar adito all'aria occorrente per l'efflusso dell'acqua

Ora il Coda suggerisce un altro ingegnoso sistema che, oltre a risolvere in modo sicuro la stessa questione, presenta anche notevoli vantaggi sui metodi generalmente in uso pel rifornimento dell'acqua. Crediamo quindi opportuno di farne qui cenno, tanto più che in determinate condizioni tale sistema potrebbe a nostro avviso trovare qualche utile applicazione anche sotto l'aspetto militare.

Partendo dal detto principio di tenere ermeticamente chiusi i serbatoi, il prefato ingegnere propone di comprimere l'aria nell'interno di essi, fino a raggiungere la pressione necessaria pel sollevamento dell'acqua all'altezza voluta.

Con tal mezzo non occorre evidentemente che i serbatoi siano impiantati fuori terra; potrà anzi esser utile, per economia di spesa e di spazio, ed anche per ragioni di sicurezza, di costruirli interrati, come è indicato nella figura dell'annessa tavola; ciò che servirà ad impedire il congelamento dell'acqua nei climi freddi, e ad evitare, ove occorra, gli ingombri dovuti agli odierni sistemi in uso.

Per ottenere forti erogazioni d'acqua, bisognerà collocare i serbatoi prossimi alle bocche di presa e farli comunicare automaticamente fra loro.

Quando, adunque, si hanno a disposizione forti pressioni e deboli portate (ciò che obbliga ad accumulare l'acqua in serbatoi di grande altezza, per utilizzarla a getti intermittenti di maggior portata), ricorrendo ai serbatoi sotterranei ermeticamente chiusi ed all'aria compressa, si potrà accumulare tutta, o la parte occorrente della potenzialità delle condotte, ed ottenere così, dopo un tempo più o meno lungo, potentissimi getti di acqua intermittenti, utilissimi tanto nelle stazioni ferroviarie, per l'alimentazione rapida delle locomotive, quanto negli stabilimenti pubblici e

(1) V. *Rivista* anno 1890, vol. II, pag. 74.

privati, per bocche da incendio, fontane, od altro, ed anche per la distribuzione dell'acqua nella stessa economia domestica.

É inoltre evidente che, applicando il sistema alle cisterne alimentate con acqua raccolta sui tetti dei fabbricati, si potranno eliminare molte cause di inquinamento, e sarà pure possibile di ottenere la distribuzione dell'acqua negli alloggi dei fabbricati medesimi, senza ricorrere alle pompe o ad altri mezzi meccanici.

Nelle grandi condutture poi, per fornire d'acqua potabile i luoghi abitati, il sistema dei serbatoi sotterranei (che potranno utilmente costruirsi di cemento armato, ora giustamente in grande voga pel poco costo, per la facile costruzione e per la lunga durata), oltre al vantaggio di mantenere fresca l'acqua durante l'estate, servirà anche a diminuire le cause di inquinamento, riducendo così la necessità della protezione alla sola sorgente, che deve sempre essere efficacemente difesa, o, tutto al più, ai serbatoi posti fuori dell'abitato, quando, per ragioni di pressioni, occorresse mantenerli aperti.

Per ultimo l'ingegnere Coda fa osservare che, specialmente nelle ferrovie militari, qualora si volesse evitare l'inconveniente che dal lato della sicurezza presentano le gru idrauliche isolate, pel fatto di rimanere troppo esposte, il rifornimento delle locomotive potrebbe essere fatto mediante bocche di presa interrate e protette da appositi chiusini, come sono quelle ordinarie usate in tutte le condutture.

Così si toglierebbe ogni ingombro sulla linea, tutto l'impianto idraulico sarebbe efficacemente difeso contro ogni eventuale pericolo, ed il rifornimento verrebbe meglio assicurato in qualunque evenienza.

ESPERIENZE CON CORAZZE DELLA CASA VICKERS.

L'*Engineering* del 13 marzo riporta i risultati di alcune esperienze di tiro, eseguite contro una delle piastre di corazzatura fabbricate dalla casa Vickers Sons and Maxim per la nave *Libertad* della marina cilena.

Questa piastra misurava 1,83 *m* di larghezza per 2,44 *m* di lunghezza ed aveva una grossezza di 172 *mm*; era stata costruita a Sheffield col procedimento di cementazione Vickers-Krupp e fu sottoposta a due prove successive, fatte alla distanza di 4 mesi una dall'altra, per accertare se dopo tale tempo gli effetti del tiro fossero stati diversi da quelli ottenuti nella prima prova.

Il primo colpo fu diretto verso la parte superiore destra della piastra, con un proietto perforante da 152 *mm*, lanciato con una carica di cordite di 6,460 *kg*; la velocità restante fu di 643 *m* e l'energia di 955,6 dinamodi.

Come vedesi dall'annessa fig. 1ª, il solo effetto sulla piastra fu una scheggiatura ed una penetrazione non superiore a 47 *mm*.

Il secondo colpo, tirato nelle condizioni pressochè uguali al primo e con una energia di poco superiore, ebbe pure gli stessi effetti.

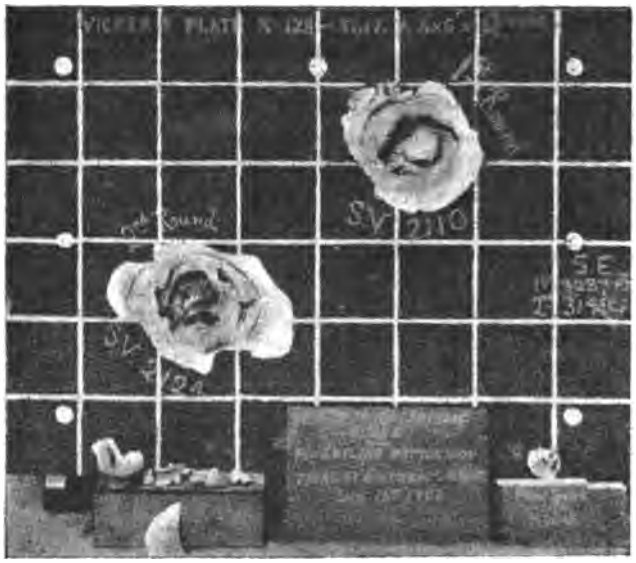


Fig. 1ª.

Pel terzo colpo si impiegò un proietto munito di cuffia Johnson, la quale pesava circa 3,2 *kg*; la velocità fu pressochè la stessa di quella dei colpi

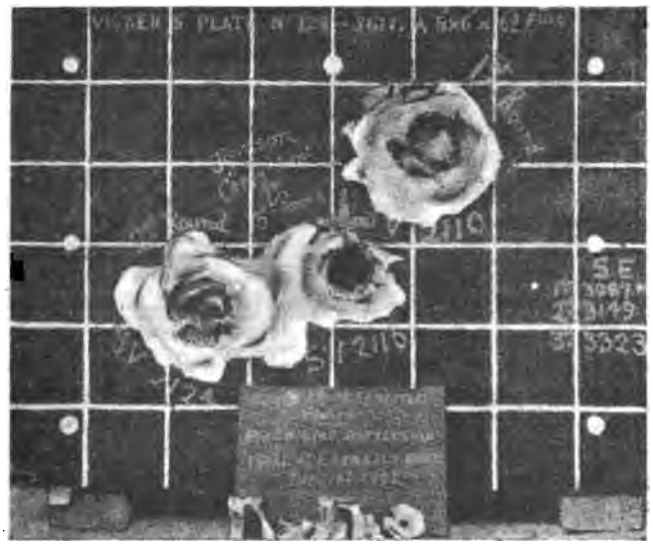


Fig. 2ª.

precedenti, e l'energia di poco superiore, per effetto dell'aumentato peso del proietto. Il colpo fu diretto al centro della piastra, la quale, come è indicato nella fig. 2ª, fu interamente perforata, non presentò alcuna spaccatura e rimase soltanto scheggiata per una estensione minore che nei precedenti colpi; una scheggia peraltro fu proiettata a circa 12 *m* dietro la piastra. Il diametro del foro risultò di 1 *cm* circa superiore al calibro del proietto; questo andò completamente in pezzi che si vedono rappresentati nella fig. 2ª.

Il quarto colpo, che fu il primo della seconda serie di esperienze, eseguite come si è detto 4 mesi dopo, venne diretto verso la parte superiore sinistra della piastra. Il proietto era pure da 152 *mm*, la velocità restante fu di 641 *m* e l'energia di 951,3 dinamodi. La piastra resistette benissimo, tanto che la penetrazione non fu maggiore di 44 *mm*; ma rimase molto scheggiata, probabilmente perchè il punto colpito in questo tiro risultò assai prossimo a quello del 3° colpo.

Il quinto colpo, tirato nelle identiche condizioni del precedente, fu diretto al centro della piastra; questa non presentò alcuna spaccatura ed il proietto andò in pezzi (fig. 3ª).

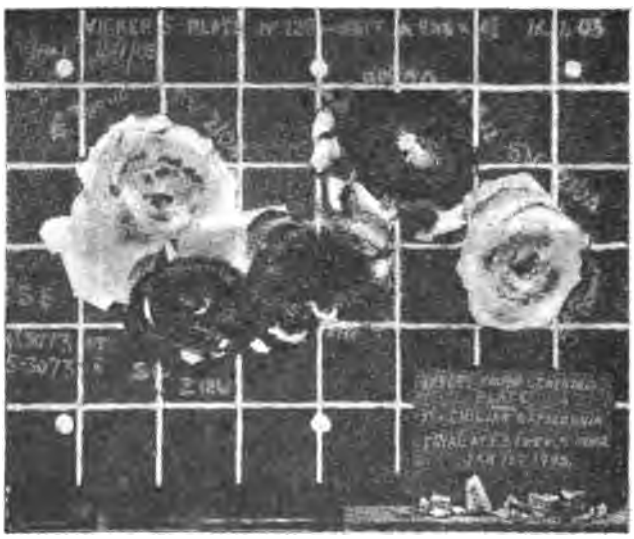


Fig. 3ª.

Dopo ciò fu deciso di sottoporre la piastra ad un tiro molto potente fatto con un proietto perforante da 183 *mm*, munito di cuffia Johnson La carica impiegata fu di 15,075 *kg* di cordite, la velocità restante risultò di 642 *m*, e l'energia di 1951 dinamodi. La piastra, come vedesi nella fig. 4ª, non presentò alcuna spaccatura, ma rimase perforata; il diametro del foro fu anche in questo caso di poco superiore a quello del proietto, il quale andò in fran-

tumi, che furono proiettati a circa 7 *m* dietro la piastra. Come si vede, anche con una energia d'urto così rilevante, il proietto, pur essendosi rotto, riuscì a passare attraverso la corazza, ed in caso vero sarebbe penetrato entro la nave producendovi seri danni.

Fig. 4ª.

L'esperienza ha dunque dimostrato l'efficacia delle cuffie Johnson per proietti che vengano usati contro corazze di ottima qualità, come quelle di cui stiamo trattando. A questo proposito l'*Engineering* fa infine notare che la proporzione dell'energia d'urto rispetto al peso totale della piastra è stata di 1154,7 dinamodi per ogni tonnellata di piastra.

Riportiamo nella seguente tabella i risultati di dette prove che ebbero luogo il 16 settembre 1902 ed il 16 gennaio 1903.

Colpi	Carica	Specie del proietto	Velocità restante	Energia d'urto	Penetrazione	Annotazioni
			m	*dinam.*	*mm*	
1°	Cordite $^{20}/_{17}$ 6,460 *kg.*	Perforante da 152 *mm*, Elswick, di 45,340 *kg.*	643	955,6	47	Il proietto si ruppe completamente. Nessuna fenditura. Superficie scheggiata 56 *cm* per 48 *cm*.
2°	Id.	Id. del peso di 45,680 *kg.*	647	974,8	47	Il proietto si ruppe completamente. Nessuna fenditura. Superficie scheggiata 74 *cm* per 51 *cm*
3°	Cordite $^{20}/_{17}$ 6,776 *kg.*	Perforante da 152 *mm*, Vickers, munito di cuffia Johnson, del peso di 48,515 *kg.*	645	1028,7	—	La piastra rimase interamente perforata; un frammento di essa fu lanciato circa 12 *m* dietro. Il diametro del foro risultò di 165 *mm*. Nessuna fenditura. Estensione delle schegge 53 *cm* per 33 *cm* (fig. 2ª).
4°	Cordite $^{20}/_{17}$ 6,447 *kg.*	Perforante da 152 *mm*, Elswick, di 45,400 *kg.*	641	951,3	44	Proietto rotto. Nessuna fenditura.
5°	Id.	Id. del peso di 45,425 *kg.*	641	951,3	32	Id. id.
6°	Cordite $^{30}/_{30}$ 15,075 *kg.*	Perforante da 183 *mm*, munito di cuffia Johnson, del peso di 92,806 *kg.*	642	1951	—	La piastra rimase perforata. Il proietto andò in pezzi che passarono tutti attraverso il foro; l'ogiva ed il fondello furono trovati 12 *m* dietro la piastra. Nessuna fenditura.

Nota. — Il 16 settembre 1902 il termometro segnava 13,9 centigradi col bulbo asciutto, e 10,6 centigradi col bulbo bagnato; il barometro indicava una pressione di 752 *mm*. Il 16 gennaio 1903 il termometro segnava similmente 0° e — 1,1 centigradi; la pressione barometrica era di 766 *mm*.

A.

ADDESTRAMENTO DEI CANI DA GUERRA IN GERMANIA

La *Militär-Zeitung* del 31 gennaio informa che la nuova *Istruzione per il trattamento, l'addestramento e l'impiego dei cani da guerra presso i battaglioni dei cacciatori e dei tiratori* (1), emanata di recente dalla Ispezione dei cacciatori e tiratori, contiene, fra le altre, le seguenti disposizioni.

Il cane da guerra deve essere impiegato specialmente nel servizio d'esplorazione e di sicurezza, per portare avvisi alle pattuglie staccate avanti, per coadiuvare i piccoli posti, per conservare le comunicazioni tra i piccoli posti e le guardie al campo ed anche tra gli altri elementi degli avamposti.

I cani da guerra per essere completamente addestrati debbono: avere compiuto regolarmente e con buon esito la prescritta istruzione preparatoria in locale chiuso; saper eseguire con sicurezza speciali incarichi, come p. es. recarsi dalle pattuglie avanzate verso i reparti retrostanti e viceversa; saper conservare le comunicazioni tra i reparti fermi ed i rispettivi piccoli posti; lasciarsi pigliare e poscia togliere ciò che portano; sapere fare buona guardia, e richiamare l'attenzione dei piccoli posti all'avvicinarsi di persone estranee.

Spetta ai battaglioni acquistare ed allevare i cani ad essi necessari. Circa il loro numero è prescritto che ogni compagnia del battaglione abbia al minimo due cani addestrati da guerra, e che al massimo il battaglione ne abbia 12. Oltre che alle ordinarie esercitazioni per i cani, da farsi per lo meno due volte alla settimana, sotto la vigilanza e la direzione dell'ufficiale a ciò delegato, i cani da guerra già addestrati saranno condotti dai rispettivi reparti anche a tutte le esercitazioni campali della compagnia e del battaglione.

Converrà che in queste manovre i cani siano assegnati a quelle pattuglie che avranno maggiore probabilità d'incontrarsi col nemico, in modo che essi si possano così impiegare nella trasmissione di avvisi. Se non vi sarà occasione di mandare avvisi sul nemico, il cane, prima del ritorno della pattuglia, dovrà essere inviato egualmente per esercizio ai reparti retrostanti.

Alle grandi manovre autunnali saranno accompagnati tutti i cani da guerra sani e sufficientemente robusti.

I cani ancora in via d'addestramento resteranno alla sede dei battaglioni nel caso in cui coloro che li hanno in consegna non prendano parte alle manovre autunnali.

(1) *Vorschrift für die Behandlung, Dressur und Verwendung der Kriegshunde bei den Jäger- (Schützen-) Bataillonen.* Berlino, 1903, libreria Mittler und Sohn. Quest'istruzione surroga quella antica del 31 maggio 1893, della quale fu a suo tempo fatto cenno in questa *Rivista* (v. anno 1893, vol. III, pag. 324).

Il fascicolo 24° (5ª annata) dell'*Ueberall illustrierte Wochenschrift* contiene pure un notevole articolo sull'istruzione di cui si tratta.

Da esso sono riportate le figure che illustrano questo breve scritto.

g.

IL « DISEGNATORE » UNIVERSALE.

Sotto questo nome troviamo pubblicata nella *Nature* del 28 marzo la descrizione d'un istrumento da disegno, che fu presentato lo scorso febbraio dal comandante Mahan del genio militare degli Stati Uniti alla società degli ingegneri civili di Francia.

Questo istrumento, che sembra destinato a rendere utili servizi nell'arte del disegno, riunisce in sè le qualità della riga, della squadra e del rapportatore, ed ha il pregio di accelerare notevolmente l'esecuzione dei disegni, col vantaggio di grande esattezza e precisione.

Esso è fondato su un principio semplicissimo di geometria che si può enunciare così: Se si hanno due parallelogrammi articolati (fig. 1ª)

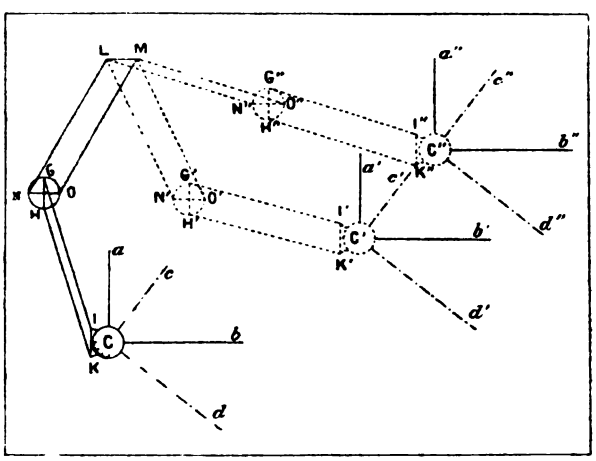


Fig. 1ª.

N O L M e *H G K I*, le cui basi *N O* e *H G* siano fissate invariabilmente tra loro, e si prolungano le altre due basi *L M* e *I K*, l'angolo formato da questi prolungamenti sarà eguale a quello delle basi fisse. Se ad esempio quest'angolo è retto, e la base *L M* rimane ferma, l'altra base *I K*, in qualunque posizione venga essa disposta, come *I K*, *I' K'*, *I'' K''*,

rimarrà sempre perpendicolare ad *L M*. Tutte le rette, come *Ca*, *Cc*, *Cb*, *Cd*, le cui posizioni non variano rispetto ad *I K*, rimarranno parallele ad esse stesse, comunque si muova *I K* sul disegno. Così saranno parallele le *Ca*, *C'a'*, e *C''a''*, come pure le *Cc* *C'c'*, e *C''c''*. Sarà dunque possibile, col semplice spostamento della base *I K* sul disegno, di condurre, per un punto qualunque di questo, rette parallele o perpendicolari fra di loro, o che facciano un angolo dato.

L'apparecchio rappresentato nella fig. 2ª si compone d'una piastra chiamata *àncora*, che viene solidamente attaccata mediante viti all'angolo superiore sinistro della tavola di disegno, e che è invariabilmente collegata con un'altra piastra munita di due perni, i quali formano la

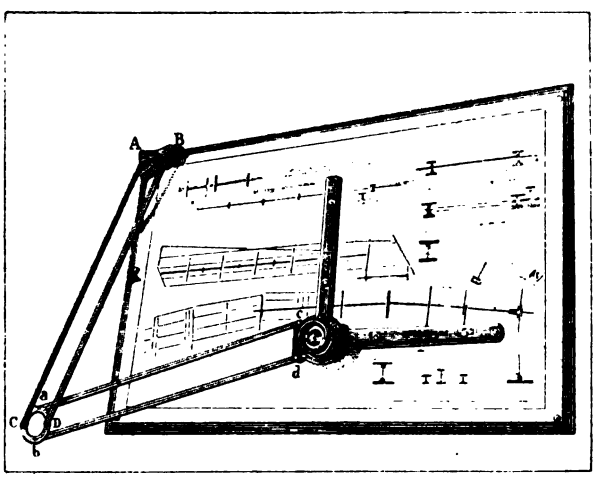


Fig. 2ª.

base *L M* del primo parallelogrammo della fig. 1ª. Intorno a questi perni sono articolati i due lati *L N* e *M O* di questo parallelogrammo, le cui estremità sono alla loro volta girevoli intorno agli estremi del diametro *N O* d'un anello metallico. I lati lunghi *G I* e *H K* del secondo parallelogrammo sono articolati da una parte cogli estremi del diametro *H G* dello stesso anello, perpendicolare all'altro diametro *N O*, e dall'altra parte con due perni *I* e *K* di un'altra piastra detta piastra inferiore, i quali formano la base del secondo parallelogrammo.

A quest'ultima piastra è fissata una parte anulare, al centro della quale si trova una piastrina girevole, collegata con due bracci rigidi *Ca* e *Cb* disposti ad angolo retto. Ciascuno di questi bracci porta un regolo graduato: una graduazione, per l'estensione d'un quadrante, è incisa ad uso

di rapportatore sul lembo della piastrina girevole, che può essere fissata alla piastra inferiore, in modo da disporre i regoli secondo gli angoli che occorrono più comunemente nell'eseguire i disegni.

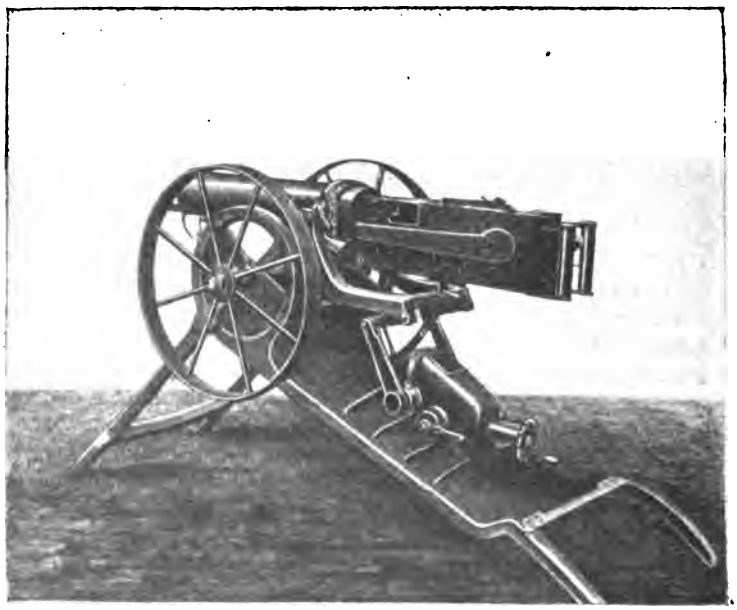
L'impiego di questo istrumento è altrettanto semplice che facile; ogni operazione elementare di tracciamento e di misurazione di linee riesce molto più spedito e più esatto, che coll'ordinaria riga e colla squadra, giacchè mediante un semplice movimento dei regoli si può subito ottenere ciò che richiederebbe parecchie operazioni successive da compiersi colla riga e colla squadra. Inoltre coll'apparecchio descritto sono evitati gli spostamenti eventuali che possono avvenire con altri istrumenti, e che sono causa o di errori o di perdita di tempo.

Esso è infine specialmente utile nei lavori di statica grafica, per la precisione e la speditezza che con questo apparecchio si possono ottenere, e che sono maggiormente necessarie in tal genere di disegni.

A.

LA MITRAGLIATRICE TEDESCA.

Ripetute volte ci siamo occupati di questa mitragliatrice, che è del tipo Maxim, e che è incavalcata su un affustino speciale a slitta collocato sopra un affusto a ruote, trainato mediante due pariglie.



A complemento dei cenni descrittivi già dati, crediamo utile presentare ora ai nostri lettori una figura di quest'arma disposta in batteria, riproducendola da un pregevole articolo sull'« Impiego delle mitragliatrici nella guerra campale » del ten. colonnello dello stato maggiore austriaco Schleyer, pubblicato nel fascicolo di marzo u. s. della *Streffleurs oesterreichische militärische Zeitschrift*.

g.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Innovazioni organiche ed esperienze con materiali d'artiglieria. — Da un articolo del *Militär-Wochenblatt* del 4 marzo rileviamo che sono progettate per l'esercito le seguenti innovazioni organiche, già approvate dal Parlamento austriaco, da effettuarsi entro 3 anni:

1° formazione di 14 gruppi di batterie di obici, ciascuno di 3 batterie di 6 pezzi;

2° nuovo ordinamento dell'artiglieria da montagna (cioè: sua separazione dai reggimenti da campagna, formazione di gruppi di batterie da montagna autonomi di 3 a 6 batterie, ed assegnazione ad essa di batterie campali a carreggiata ridotta);

3° formazione di 3 nuovi reggimenti d'artiglieria divisionale (per le 48 divisioni di fanteria, comprese quelle della Landwehr, sonvi oggigiorno soltanto 42 reggimenti d'artiglieria divisionale, e per altre 3 o 4 divisioni havvi artiglieria da montagna);

4° formazione di 2 nuovi gruppi di batterie a cavallo;

5° riordinamento dei reggimenti d'artiglieria da campagna, portandoli da 4 batterie di 8 pezzi a 2 gruppi di 3 batterie di 6 pezzi;

6° formazione di 3 battaglioni d'artiglieria da fortezza;

7° formazione di un battaglione telegrafisti, quale 4° battaglione del reggimento ferrovieri e telegrafisti;

8° formazione di 3 squadroni del treno;

9° aumento delle truppe di sanità:

10° formazione di 2 reggimenti di ulani della Landwehr.

La formazione di un reggimento d'artiglieria da campagna per la scuola centrale di tiro, sebbene da tutti sia riconosciuta necessaria, resterà ancora un pio desiderio; in compenso però verrebbe destinato stabilmente a Veszprim uno dei gruppi di batterie di obici, di nuova formazione.

L'articolo del giornale tedesco termina informando che gli esperimenti eseguiti in Austria con materiali di costruzione assai leggiera, della fabbrica renana di macchine Ehrhardt, non hanno dato buoni risultati,

giacchè un cannone di piccolo calibro (5 *cm*) sistema Reichenau, stante la rottura della culla, fu lanciato fuori dell'affusto (1) ed un obice da campagna fornito da detta fabbrica andò in frantumi per effetto dello scoppio nell'anima di una granata carica di potente esplosivo, scoppio che per mera combinazione non ebbe tristi conseguenze.

Assai migliori risultati dettero gli obici provenienti dalle officine Skoda di Pilsen, di cui uno resistette allo scoppio nell'anima di 3 granate cariche di potente esplosivo, senza rompersi. Dopo l'adozione dei cannoni di marina da 19 *cm* e da 24 *cm* a tiro rapido, allestiti da dette officine, cannoni che corrisposero pienamente nelle ripetute e svariate prove a cui furono sottoposti, e di cui l'ultimo costituisce la bocca da fuoco moderna più pesante che armi le navi austriache, si può ritenere che finalmente l'Austria-Ungheria è riuscita a rendersi indipendente dall'industria estera, anche per la costruzione delle artiglierie d'acciaio dei maggiori calibri.

A complemento delle informazioni sopra esposte circa i nuovi gruppi di batterie di obici, aggiungiamo la composizione in personale e cavalli delle batterie di detti gruppi, togliendo i dati da una notizia dell'*Ueberall* (25° fascicolo).

I gruppi sono formati di 3 batterie; il loro stato maggiore si compone di: un tenente colonnello, due tenenti, un medico, un contabile, 18 uomini di truppa e 5 cavalli per ufficiali. Per le batterie sonvi 5 capitani, 5 tenenti, 10 sottotenenti, 37 sottufficiali, 306 uomini, 50 cavalli da sella e 86 da tiro. Complessivamente quindi il gruppo ha 23 ufficiali, 363 uomini e 158 cavalli.

Nuova ripartizione dell'artiglieria da fortezza. — I *Neue militärische Blätter* del 14 febbraio danno le seguenti informazioni sulla nuova ripartizione dell'artiglieria da fortezza austriaca:

Questa si compone di:

3 reggimenti di 3 battaglioni,
3 reggimenti di 2 battaglioni,
3 battaglioni autonomi,
in totale quindi 18 battaglioni.

Ogni battaglione consta dello stato maggiore, di 4 compagnie e di una compagnia deposito. La compagnia in tempo di pace ha 102 uomini, in

(1) Una notizia posteriore, apparsa nel *Militär-Wochenblatt* del 21 aprile, smentisce questo fatto, dichiarando che il corrispondente viennese è incorso in un errore.

tempo di guerra 246 uomini. Oltre di ciò cinque reggimenti (cioè tutti escluso il 4°) hanno un nucleo per l'artiglieria pesante dell'esercito campale, composto di 18 uomini e di 22 cavalli.

L'ispettore dell'artiglieria da fortezza è il superiore tecnico preposto a tutta l'artiglieria da fortezza; per il rimanente le truppe dell'artiglieria da fortezza sono assegnate alle brigate d'artiglieria da campagna nella cui circoscrizione territoriale hanno sede. In tempo di guerra l'artiglieria da fortezza si scinde in due specialità, cioè:

1° artiglieria di difesa delle piazze forti e dei forti di sbarramento;

2° artiglieria d'assedio ed artiglieria pesante dell'esercito campale (per quest'ultima sono già costituiti i nuclei, come sopra fu detto).

La dislocazione in tempo di pace è la seguente:

1° reggimento (3 battaglioni) a Vienna,
2° reggimento (3 battaglioni) a Cracovia,
3° reggimento (3 battaglioni) a Przemysl,
4° reggimento (2 battaglioni) a Pola ed a Malborghetto,
5° reggimento (2 battaglioni) a Cattaro, Ragusa, Castelnovo,
6° reggimento (2 battaglioni) a Komorn ed a Buda-Pest,
1° battaglione autonomo a Trento, Franzensfeste, Riva,
2° battaglione autonomo a Mostar e Bilek,
3° battaglione autonomo a Pietrovaradino, Serajewo, Trebinje.

Da ciò risulta che 5 battaglioni sono nell'interno dell'Impero, 6 in Galizia (contro la Russia), 4 fanno servizio di artiglieria da costa lungo il mare Adriatico, 2 trovansi nel così detto territorio d'occupazione (Bosnia ed Erzegovina), 1 battaglione è nei forti di sbarramento del Tirolo (contro l'Italia).

In generale appare scarsa la forza dell'artiglieria da fortezza dell'esercito austro-ungarico, specialmente considerando la speciale importanza che oggigiorno si annette all'impiego dell'artiglieria pesante colle truppe campali. È da sperare, conclude il periodico tedesco, che il ministero della guerra austriaco si deciderà a formare nuovi reparti di questa specialità.

Nuovi cannoni per la marina. — Secondo una notizia pubblicata nel fascicolo di febbraio degli *Schweizerische militärische Blätter*, risulta che i nuovi cannoni di marina, costruiti dalle officine Skoda e destinati alle corazzate austriache, furono ultimamente sottoposti a nuove speciali prove al poligono di Pilsen. Questi cannoni hanno il calibro di 24 *cm* e sono lunghi 40 calibri.

I risultati delle esperienze sarebbero stati ottimi, ed i membri della commissione d'esperienza avrebbero espresso parere favorevole sui materiali sperimentati, il cui costo sarebbe anche relativamente poco elevato.

I cannoni di grosso calibro allestiti or non è molto con bronzo-acciaio hanno dato risultati negativi, e le trattative iniziate con case estere per la fornitura dei cannoni d'acciaio fuso non ebbero seguito.

I cannoni ora sottoposti a prove furono fabbricati dalle officine Skoda con acciaio fornito dalle officine di Witkowitz.

DANIMARCA.

Adozione di una scala-osservatorio. — Leggiamo nel *Militär-Wochenblatt* del 21 marzo che l'artiglieria da campagna danese ha adottato una scala-osservatorio formata di 2 montanti di legno, muniti di piedi d'acciaio e di due sostegni di ferro. Queste 4 parti sono unite a cerniera alla estremità superiore della scala, in modo che la scala drizzata forma una piramide quadrangolare. I gradini di verghe di ferro sono a snodo sia nel mezzo, sia alle loro estremità, così che chiudendo la scala i montanti vengono a contatto fra loro. Per il trasporto si chiude la scala ripiegando i montanti ed i sostegni; la scala ha così una lunghezza di 2,6 *m*, mentre che innalzata per l'osservazione raggiunge un'altezza di 3,15 *m*. Ogni batteria porta su un cassone della batteria di combattimento una di queste scale, il cui peso è di 31 *kg*. La scala è assai stabile e rappresenta nella sua costruzione una felice combinazione di parti di legno e di parti di ferro, di peso conveniente. L'unico inconveniente che essa presenta, e che peraltro non sarà difficile eliminare, è forse quello della soverchia lunghezza quando è ripiegata, giacchè collocata sul cassone ne sporge eccessivamente.

Secondo la *Belgique militaire* del 3 maggio, la scala-osservatorio in questione fu proposta dal capitano d'artiglieria belga de Castres de Tersac, ed esperimentata in Danimarca fin dal 1896. Fu anche adottata in altri Stati: nel Belgio nel 1890, in Olanda nel 1893, ed esperimentata con buon esito in Germania nel 1891.

FRANCIA.

Riorganizzazione del consiglio superiore di guerra. — Al decreto del 1888, col quale venne completamente riordinato in Francia il consiglio superiore di guerra, furono successivamente apportate parecchie modificazioni.

Ora il *Bulletin officiel du ministère de la guerre* del 3 marzo pubblica un decreto in data del 15 febbraio u. s. del Presidente della repubblica, in cui sono riunite e coordinate tutte le disposizioni che regolano l'organizzazione di quell'alto consesso.

Si rileva da tale decreto che il consiglio superiore di guerra è specialmente incaricato di esaminare le questioni che concernono la preparazione alla guerra. Esso coordina in un concetto direttivo unico i lavori tendenti a rafforzare l'azione dell'esercito e la difesa dello Stato, e deve essere consultato dal ministro della guerra: sulle disposizioni essenziali della mobilitazione; sul progetto di adunata; sull'apertura di nuove vie di comunicazione strategiche; sull'ordinamento generale dell'esercito; sui metodi generali d'istruzione; sull'adozione di nuovi strumenti di guerra; sulla costruzione o sulla soppressione di opere di fortificazione; sulla difesa delle coste, ed in generale su tutti i provvedimenti che concernono la costituzione dell'esercito ed il suo impiego.

Il consiglio di guerra si compone di 13 membri al massimo, cioè del ministro della guerra, presidente; del capo dello stato maggiore generale dell'esercito, relatore, *membri di diritto*; di 11 generali di divisione (grado che corrisponde a quello di tenente generale), fra i quali un vice presidente, *membri effettivi*.

Il sotto-capo di stato maggiore generale esercita nel consiglio l'ufficio di segretario.

Il ministro della guerra può ordinare che, a seconda delle questioni che debbano essere discusse, siano ammessi al consiglio, per essere consultati, i presidenti dei comitati tecnici d'artiglieria e del genio, i direttori dei servizi del ministero della guerra ed altre autorità che sono nominate nel decreto.

Il consiglio superiore di guerra è convocato con quella frequenza che è necessaria per la trattazione delle questioni che vengono sottoposte al suo esame, ed in ogni caso si riunisce il primo lunedì di ogni mese.

I membri titolari del consiglio sono a disposizione del ministro della guerra, dal quale in tempo di pace possono essere incaricati di esercitare l'alta direzione nelle grandi manovre di corpo d'armata, di compiere

viaggi per istudio e missioni speciali, di procedere ad inchieste e di passare ispezioni improvvise. Nell'adempimento delle missioni loro affidate essi sono rivestiti dei poteri più estesi.

I membri del consiglio, che sono designati ad assumere in guerra il comando delle armate, sono particolarmente incaricati in tempo di pace dell'alta direzione delle grandi manovre dei corpi d'armata, che all'atto della mobilitazione devono passare alla loro dipendenza, come pure della direzione delle manovre eseguite da più corpi d'armata.

Il consiglio superiore di guerra può essere convocato dal Presidente della repubblica. In tal caso egli ne assume la presidenza ed alle sedute intervengono anche il presidente del consiglio dei ministri ed il ministro della marina.

Presentemente, secondo una informazione data dalla *Internationale Revue* nel fascicolo di marzo, fanno parte del consiglio superiore di guerra come membri titolari: il generale Brugère, che copre anche l'ufficio di vicepresidente, e che è il così detto *generalissimo* (*généralissime*), vale a dire il comandante supremo designato dell'esercito che in caso di guerra opererebbe contro la Germania; i generali Négrier, Duchesne, Lucas, Langlois, Metzinger (designato a comandare in guerra l'armata delle Alpi contro l'Italia), Voyron, Donop, Garnier des Garets e Hagron. Di essi lascieranno il servizio attivo per i limiti di età e cesseranno quindi di far parte del consiglio nel corrente anno i generali Lucas e Garnier des Garets.

La quantità dell'artiglieria nel corpo d'armata. — E' noto che la Francia, in seguito alla riduzione del numero dei pezzi da 6 a 4 nelle batterie di cannoni, ha presentemente nel corpo d'armata soltanto 96 bocche da fuoco (cioè 84 cannoni e 12 obici). Quando tale ordinamento fu adottato, si affermò che i Francesi, per compensare la inferiorità numerica della loro artiglieria rispetto a quella dei Tedeschi, che hanno 144 pezzi nel corpo d'armata, facevano grande assegnamento sulla superiorità del loro cannone; parecchi indizi però inducevano a ritenere che la nuova organizzazione non fosse che provvisoria, e che in avvenire il numero delle batterie sarebbe stato aumentato.

Una conferma di questa tendenza si ha nella relazione sul bilancio della guerra per l'anno 1903, presentata al Parlamento dal deputato Maujan, ex-ufficiale.

Dai riassunti che di essa riportano il fascicolo di marzo dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* ed il n° 7 dei *Neue militärische Blätter* si rileva che il deputato francese insiste sulla necessità di au-

mentare l'artiglieria, la quale dovrebbe, a suo parere, esser tutta ripartita fra le divisioni, lasciando alla diretta dipendenza dei comandanti di corpo d'armata solo le batterie di obici (12 pezzi).

A ciascuna divisione egli vorrebbe assegnare 16 batterie di cannoni, cioè 64 pezzi; quindi in totale in ciascun corpo d'armata si avrebbero complessivamente: 64 + 64 + 12 = 140 pezzi, numero questo più che sufficiente per tener fronte ai 144 pezzi di un corpo d'armata tedesco. In tempo di pace le batterie sarebbero portate da 494 a 674, con un aumento di 180.

Non si può dire se e quando queste idee, espresse dal signor Maujan nella sua relazione, saranno attuate; tuttavia la loro manifestazione in un documento di tanta importanza costituisce un nuovo e sicuro argomento per ritenere che la organizzazione odierna dell'artiglieria da campagna francese deve considerarsi come provvisoria, e fa prevedere che in un avvenire più o meno lontano la forza di quest'arma in Francia sarà aumentata.

La nuova tattica della fanteria. — Dalla cronaca tecnico-militare del fascicolo di marzo dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* si rileva che il 3° ufficio dello stato maggiore francese ha testè emanato una nota, nella quale sono accennate le opinioni che nel campo tattico si manifestano all'estero, e sono esposti i nuovi principî tattici che oggidì devono essere applicati per il combattimento della fanteria.

In tale nota è detto che le alte autorità militari francesi, sino dall'adozione delle armi a tiro rapido, si sono indefessamente occupate della tattica in generale e di quella della fanteria in particolare. Ripetutamente il ministro della guerra ha richiamato l'attenzione su questa importante questione, e le relazioni dei membri del consiglio superiore di guerra e dei generali comandanti di corpo d'armata permettono ora di enunciare con sicurezza alcuni principî fondamentali, che non sono per nulla in opposizione con quelli sanciti dal regolamento provvisorio d'esercizi per la fanteria del 18 novembre 1902, ma danno a questi ultimi forma più determinata e ne facilitano l'applicazione.

I nuovi principî in questione sarebbero i seguenti:

Non appena la fanteria entra nella zona di tiro dell'artiglieria avversaria, essa deve evitare il terreno pianeggiante e scoperto e deve prendere in questa zona, approfittando delle coperture che la tolgono dalla vista del nemico, quelle formazioni che più si adattano al terreno e che più celano i suoi movimenti.

nare una catena
i numero va re-
il terreno potrà

avanzare senza
mento laterale.
, essi iniziano il
ottenere la pre-
zati da altri che

ad eseguire uno
sia ottenuta la
ca scosso. Nella
e i loro reparti,
vo punto di sta-
mezzo migliore
farà a gruppi, od
zione di reparti
essivi sbalzi alla
sostegni e poscia
ttimenti isolati,
ell'avversario ed
e. Questi chiama
che offrono mag-
versaria, oppure
azione la massa
esto momento al
azione adatta ed
antestanti, senza
cinano questi ul-

teria non richie-
hierate in catena,
no regolate a se-
grado, deve es-
nell'attacco, sia
stensione che per

UNIV. OF MICH.

Grandi manovre autunnali del 1903. — Si legge nella cronaca tecnico-militare del fascicolo di marzo dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine* che, secondo le disposizioni emanate dal ministro della guerra, le grandi manovre di corpo d'armata avranno luogo quest'anno nella parte centrale della Francia sotto la direzione del generale Négrier, e nella parte sud-est sotto quella del generale Metzinger, designato in tempo di guerra quale comandante in capo dell'armata delle Alpi. Alle prime prenderanno parte il 12° ed il 13° corpo d'armata, rinforzati da due brigate di cavalleria ciascuna con 2 gruppi di batterie; alle seconde parteciperanno il 14° corpo d'armata rinforzato dalla brigata regionale di Lione, da 4 battaglioni di cacciatori delle Alpi, da 2 gruppi della 7ª brigata di artiglieria, ed il 15° corpo d'armata, rinforzato da 3 battaglioni di cacciatori delle Alpi, dalla 6ª divisione di cavalleria e da 2 gruppi di artiglieria.

Il periodico tedesco informa inoltre che a cominciare da quest'anno le esercitazioni da eseguirsi nei poligoni da unità composte delle tre armi, con tiro a proietto o con tiro a salve, debbono figurare normalmente nel programma annuale d'istruzione delle truppe.

Il servizio areostatico militare. — Il *Bullettin officiel* del ministero della guerra, del 9 marzo scorso, pubblica un decreto, in data 13 febbraio, col quale è stabilita la separazione del laboratorio di ricerche, relative alla areostatica militare, dallo stabilimento centrale del materiale areostatico.

Alla direzione di ciascuno di questi due stabilimenti, che sono organizzati come gli altri stabilimenti speciali del servizio del genio, è preposto un ufficiale colle funzioni di direttore del genio; questi due ufficiali dipendono dal generale comandante del genio della circoscrizione di Parigi.

Gli stabilimenti secondari di areostatica militare dipendono direttamente dalle rispettive autorità territoriali del genio.

In conformità a tale decreto, il ministero della guerra con circolare del 23 febbraio ha determinato la formazione a Chalais d'un laboratorio e di uno stabilimento centrale del materiale areostatico.

Il laboratorio ha le seguenti attribuzioni: ricerche, studi ed esperienze riguardanti l'areostatica militare; costruzione di tipi di macchine ed apparecchi relativi a tali studi ed esperienze; esecuzione delle prove concernenti le dette ricerche e costruzioni; esecuzione, in via eccezionale e previa autorizzazione del ministero, dei lavori per lo stabilimento centrale del materiale areostatico o per altri stabilimenti e servizi militari; conferenze destinate a perfezionare l'istruzione degli ufficiali.

Le attribuzioni dello stabilimento centrale del materiale areostatico sono: acquisto, costruzione e riparazione di tutto il materiale areostatico regolamentare; esecuzione di tutte le prove per l'accettazione od altro del detto materiale; conservazione del materiale in consegna allo stabilimento; visita tecnica e riparazioni eventuali del materiale in consegna agli stabilimenti areostatici secondari; fabbricazione dell'idrogeno compresso pei parchi areostatici; esecuzione di alcuni lavori, previa autorizzazione del ministero, pel laboratorio di ricerche areostatiche.

Lo stabilimento centrale del materiale areostatico dipenderà dal direttore dei servizi della telegrafia militare e del materiale da guerra del genio, il quale prendera fin d'ora il nome di « direttore dei servizi del materiale del genio ».

Il deposito centrale della telegrafia militare e la direzione del materiale da guerra del genio, che resteranno alla dipendenza del detto ufficiale superiore, saranno denominati: « stabilimento centrale del materiale della telegrafia militare » e « stabilimento centrale del materiale da guerra del genio ».

L'esistente stabilimento centrale di Chalais è soppresso; le presenti disposizioni sono andate in vigore il 10 marzo scorso.

Concorso per tipi di mangiatoie individuali di ghisa. — Con decreto del 9 febbraio scorso, inserito nel *Bulletin officiel* del 2 marzo, il ministero della guerra ha aperto un concorso fra i costruttori di nazionalità francese per due tipi di mangiatoie individuali di ghisa, che possano essere collocate nelle scuderie militari senza l'impiego d'alcuna parte di legno.

Il tipo n.° 1 deve essere costruito in modo che possa essere posato sul sostegno di muratura, sporgente lungo tutta la parete, quale è generalmente adottato nelle scuderie francesi; il tipo n.° 2 deve potersi applicare direttamente al muro, rimanendovi solidamente fissato.

I modelli presentati al concorso saranno esaminati da una commissione composta di rappresentanti delle sezioni tecniche di cavalleria, d'artiglieria e del genio, i quali dovranno dare il loro parere specialmente riguardo alla solidità, alla facilità di installazione e di disinfezione, al prezzo di costo ed al bell'aspetto esteriore.

Ai due modelli riconosciuti migliori per ogni tipo saranno assegnati due premi di L. 200 ciascuno.

GERMANIA.

Il nuovo armamento dell'artiglieria campale. — Circa la rinnovazione dell'armamento dell'artiglieria campale in Germania sono state diffuse dalla stampa, specialmente in questi ultimi tempi, notizie disparate e contraddittorie

La Militär-Zeitung del 18 aprile, nel rilevare questo fatto, soggiunge che è ormai doveroso chiarire quale sia lo stato vero della questione. Per ciò fare il periodico tedesco espone quanto finora è risultato dalle relazioni ufficiali e dalle dichiarazioni fatte in proposito dal ministro della guerra sia al Parlamento, sia in seno alla commissione del bilancio, e fondandosi su tali dati delinea come segue in compendio lo stato della questione di cui si tratta.

« Negli anni 1901 e 1902 furono eseguiti esperimenti con materiali da campagna a deformazione sistema Krupp ed Ehrhardt, esperimenti che posero in evidenza l'indiscutibile superiorità dell'affusto a deformazione rispetto a quello rigido mod. 96, ora in servizio. Ciò non ostante non è affatto necessario abolire completamente i nostri affusti odierni; all'opposto si spera di potere ridurre il nostro materiale mod. 96 in materiale a deformazione, trasformando l'affusto e conservando le bocche da fuoco e le munizioni.

Prima però di procedere alla trasformazione dell'intera nostra artiglieria da campagna, l'amministrazione militare ritiene conveniente di assicurarsi mediante estesi esperimenti se i pezzi così modificati corrispondono effettivamente a tutti i requisiti richiesti. Perciò fu ordinata la trasformazione di alcuni pezzi (che dalle informazioni date nella seduta della commissione del bilancio del 4 marzo 1903 sarebbero 36); con questi si faranno i necessari esperimenti.

Se i risultati saranno favorevoli, allora, senza dubbio, si trasformeranno in breve tempo nello stesso modo tutti gli altri pezzi della nostra artiglieria campale.

È evidente che con questa soluzione, resa possibile soltanto dall'ottima costruzione e dalle eminenti qualità balistiche dei nostri cannoni mod. 96, si verrà a risparmiare una forte somma rispetto a quella che sarebbe occorsa se si fosse dovuto adottare un armamento completamente nuovo. Dalle discussioni parlamentari non si può rilevare se i pezzi da sperimentarsi, che ora si stanno trasformando, debbano o nò essere provvisti di scudi: alcuni giornali però affermano che questi pezzi ne saranno muniti ».

A queste notizie aggiungiamo che secondo gli *Schweizerische militärische Blätter*, fascicolo di aprile, saranno quanto prima distribuiti ad un gruppo d'artiglieria da campagna della Guardia i nuovi pezzi trasformati, provvisti di affusti a deformazione e di scudi.

Una nuova cartuccia da salve. — Secondo la *Kriegstechnische-Zeitschrift* (3° fascicolo) la cartuccia da salve con pallottola di legno vuota internamente, impiegata nell'esercito tedesco, presenta il grave inconveniente che la pallottola, quando non si frantuma completamente, può produrre ferite piuttosto gravi; per tale ragione le istruzioni prescrivono di tenere conto che la zona pericolosa è di 100 *m*.

Questo inconveniente, secondo il periodico tedesco, potrebbe essere completamente eliminato, adottando la cartuccia da salve del sig. Schütte di Czersk nella Prussia occidentale, patentata in quasi tutti gli Stati.

La cartuccia Schütte è formata di un bossolo di metallo, nel quale sono introdotti prima un disco di feltro e quindi a forzamento una pallottola di sughero. Nello sparo tanto il disco, quanto la pallottola si frantumano in mille parti, in modo che nessuna particella riesce a forare un foglio (?) posto a 5 *m* di distanza dalla bocca dell'arma.

La cartuccia produce nello sparo quasi la stessa detonazione e lo stesso rinculo della cartuccia a pallottola, onde questa cartuccia da salve sarebbe molto vantaggiosa per l'addestramento delle reclute.

Il prezzo della nuova cartuccia Schütte è quasi lo stesso di quello della cartuccia da salve regolamentare ora in uso.

Il servizio delle comunicazioni durante le manovre imperiali del 1902. — Dalla cronaca tecnico-militare del maggiore Schott, pubblicata nel fascicolo di gennaio dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, togliamo le seguenti informazioni circa il servizio delle comunicazioni durante le grandi manovre imperiali del 1902.

I *ciclisti*, riuniti in compagnie od in sezioni, furono assegnati alle divisioni di cavalleria e furono utili nei servizi d'esplorazione e di pattuglia.

Le *sezioni areostieri* dimostrarono, sia coi palloni sgonfi, sia coi palloni in aria, di essere molto mobili. Un pallone percorse in un giorno 25 *km* insieme col corpo d'armata cui era assegnato. Da un pallone si può osservare con profitto fino ad oltre 10 *km*, e qualora le condizioni atmosferiche siano favorevoli anche fino a 20 *km*. In una giornata di manovre si spedirono fino a 18 particolareggiate informazioni. Le sezioni areostieri renderanno indubbiamente segnalati servizi in guerra.

Colle *stazioni mobili di radiotelegrafia*, provviste di apparecchi scriventi Morse, si potè comunicare con sicurezza fino ad una distanza di 2 giornate di marcia, e col ricevitore acustico fino a 3 o 4 giornate di marcia.

Le *linee telegrafiche da campagna* ebbero uno sviluppo di 235 *km*, con 20 stazioni in tutto. Solo in piccola parte erano su palificazione, le altre erano volanti.

Le *segnalazioni ottiche* furono impiegate soltanto da una divisione di fanteria.

Ogni reggimento di cavalleria costituì una *pattuglia telegrafica*. Per due giorni tutti i reggimenti organizzarono una pattuglia con colombi viaggiatori, composta di 1 sottufficiale e di 3 uomini.

Presero parte alle manovre 20 automobili per viaggiatori ed anche alcune motociclette a 2 ruote; eranvi inoltre 10 automobili Daimler per merci, impiegati per il servizio di vettovagliamento; per questo scopo esisteva anche una sezione per la trazione meccanica con varie macchine stradali sistema Tornycroft e sistema Fowler.

INGHILTERRA.

I cannoni da montagna in India. — Il *Militär-Wochenblatt* del 4 marzo annuncia, riportando la notizia da fonte inglese, che i cannoni da montagna da 10 libbre (7 *cm*), poco fa adottati in India, furono già impiegati nelle piccole spedizioni militari eseguite nella parte nord-ovest dell'Impero. Una di queste spedizioni fu fatta allo scopo di punire i Kabul Khel Waziris, di cui una parte erasi trincerata nel villaggio di Gumatti ed opponeva accanita resistenza. I cannoni da montagna aprirono il fuoco a 1000 *m* per distruggere il parapetto colle sue torri. Come era da attendersi i risultati del tiro furono pressochè nulli, e soltanto quando i pezzi furono portati innanzi a soli 90 *m* di distanza, si riuscì sparando 80 granate a fare una breccia e quindi a dare l'assalto, però con forti perdite da parte inglese, essendo il forte assai ben difeso dalle poche forze che l'occupavano, come risultò dopo. Queste perdite in massima parte vanno attribuite alla scarsa efficacia dell'artiglieria, e per conseguenza da alcuni si chiede l'abolizione del cannone da montagna; ma questo provvedimento non sarebbe razionale, giacchè nelle impervie zone montane occorrono necessariamente cannoni leggieri, facilmente someggiabili su muli, quantunque la loro efficacia non possa essere considerevole, a causa dei limiti di peso che sono per essi imposti dalla condizione di non oltrepassare il carico massimo consentito per i quadrupedi da soma.

Maggiore considerazione meritano invece le proposte di coloro che vorrebbero aggiunto al cannone da montagna anche un obice, il quale però, dovendo anch' esso risultare di peso limitato, corrispondentemente alle esigenze del trasporto per mezzo del someggio, non potrebbe certamente avere grande efficacia. Il problema di un buon obice da montagna si presenta senza dubbio ancora di più difficile soluzione che non quello, già arduo, dell'obice da campagna.

Il poligono di Lydd. — Il *Militär-Wochenblatt*, del 25 marzo, riferisce che il poligono d'artiglieria di Lydd (da cui prese nome il noto esplosivo « liddite ») sarà destinato d'ora in avanti alle esercitazioni di tiro della fanteria, essendo la sua estensione in ufficiente per le lunghe gittate dei moderni cannoni.

Intanto si è progettato di costituire un nuovo ed esteso poligono per l'artiglieria pesante a Rhayader (Nordwales), e già alcuni ufficiali furono colà spediti per studiarne e tracciarne i limiti.

Abolizione della lancia per la cavalleria. — La *Danzer's Armee-Zeitung* del 12 marzo informa che con decreto del 3 marzo 1903 fu abolita la lancia per tutta la cavalleria inglese. Il decreto relativo dispone quanto segue: 1° Da ora in poi l'armamento dei reggimenti di cavalleria si comporrà del moschetto (o fucile) e della sciabola. I lancieri, i dragoni della guardia ed i dragoni conserveranno provvisoriamente la lancia, esclusivamente per le parate o per le scorte, non però nei servizi di guardia, in campagna, ed alle manovre. 2° In ogni squadrone si terranno 10 lance di esercitazione per gli esercizi di manovra colla lancia; questi esercizi serviranno soltanto a scopo ricreativo, senza pregiudicare minimamente il tempo assegnato per l'addestramento nel cavalcare, nel tiro, nella scherma di sciabola e nel servizio in campagna. 3° In conformità di queste istruzioni è desiderio del comandante in capo dell'esercito che si procuri di convincere tutti gli ufficiali che, sebbene la cavalleria sia armata di moschetto e di sciabola, d'ora innanzi il moschetto o il fucile dovrà considerarsi come *l'arma principale del cavaliere.*

RUSSIA.

Tiro ridotto di fucileria. — Negli anni 1898 e 1899 furono iniziate in Russia alcune esperienze di tiro con cartucce a carica ridotta e con pallottole di celluloidina preparate dal capitano Marga dell' esercito belga, affine di sostituirle ai pallini di piombo prima usati pel tiro ridotto, e da

lungo tempo riconosciuti insufficienti per la poca giustezza di tiro che ne risultava.

La *France militaire* dell'11 marzo informa ora che tali esperienze hanno dimostrato che si possono impiegare le dette pallottole senza alcun danno per l'anima dei fucili e senza bisogno di grandi precauzioni da prendersi durante il tiro, anche nell'interno delle caserme.

Da ulteriori esperienze fatte nel 1900, in quattro corpi di truppa, con le stesse pallottole e con cartucce aventi una carica di 0,8 *g* di polvere, è risultato che il loro impiego è utile per la preparazione degli uomini al tiro colla cartuccia di guerra, essendo sempre gli stessi i movimenti da eseguirsi; permette inoltre di verificare il puntamento, e dà una grande precisione di tiro.

Dopo questi risultati molto soddisfacenti si pensò di adottare fin dal 1902 tale sistema di tiro ridotto per la fanteria russa; ma non essendo le officine in grado di fabbricare le nuove munizioni, si dovette aggiornare la cosa, e fu presentato al consiglio superiore di guerra un progetto per l'impianto di laboratori che fossero capaci di preparare 50 milioni di pallottole all'anno.

D'altra parte il capitano Tunoscensky, membro della giunta di ricezione della fabbrica di Sestrorietsk, ha presentato alla scuola di tiro un tipo di pallottola leggiera, che ha dato buoni risultati, tanto che il comitato di artiglieria ne ha fatto fabbricare 4000 per continuare le esperienze.

Occhiali gialli da impiegarsi durante il tiro. — L'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 21 febbraio riporta dal n. 200 del *Ruskij Invalid* la notizia che un ufficiale d'artiglieria russo raccomanda l'uso di occhiali gialli durante il tiro, specialmente per l'artiglieria. Secondo la proposta fatta da quest'ufficiale, già da due anni in alcune batterie russe si stanno sperimentando per i puntatori occhiali gialli. Nell'ultimo periodo delle manovre dell'anno passato, per la durata di un mese, si fecero prove comparative con puntatori muniti o no di occhiali, in differenti condizioni di tempo e di luce, valendosi di apparecchi di controllo, per stabilire l'influenza degli occhiali gialli sull'esattezza del puntamento.

Da queste prove sarebbe risultato che il puntamento fatto valendosi di occhiali gialli, qualunque siano le condizioni di tempo e di luce, riesce assai più esatto rispetto al puntamento senza occhiali. Gli stessi puntatori avrebbero dichiarato unanimemente che cogli occhiali gialli è più facile scorgere il bersaglio, che la luce non affatica l'occhio, e che riesce

più facile puntare, specialmente quando vi è nebbia, tempo coperto e poca luce, e quando i bersagli sono difficilmente visibili.

Fondandosi sulle esperienze eseguite, il suddetto ufficiale russo propone l'adozione di questi occhiali, non soltanto per l'artiglieria, ma anche per tutte le altre armi.

Distribuzione di nuovi cannoni a tiro rapido. — L'*Internationale Revue* (23° fascicolo) informa che dal 1° gennaio di quest'anno la massima parte delle batterie della circoscrizione militare di Varsavia venne armata coi nuovi cannoni a tiro rapido da campagna, i quali finora erano stati soltanto distribuiti alle truppe dell'Asia orientale.

SPAGNA.

Il materiale delle nuove batterie da campagna. — Da uno studio sullo esercito spagnuolo, pubblicato dal capitano Espérandieu nella *Revue du cercle militaire*, riportiamo i seguenti dati sulla ripartizione dei nuovi materiali nei reggimenti d'artiglieria da campagna:

1°, 7°, 9°, 11° e 12° reggimento montato: 3 batterie di cannoni d'acciaio da 7 *cm*; 5 batterie a tiro rapido con materiale delle officine di Saint-Chamond, e 2 batterie di cannoni di bronzo da 9 *cm*;

2° e 5° reggimento montato: 3 batterie di cannoni d'acciaio da 7 *cm*; 5 a tiro rapido, sistema Krupp, e 2 batterie di cannoni d'acciaio da 9 *cm*;

1° reggimento leggiero: 3 batterie di cannoni d'acciaio da 7 *cm*; 5 a tiro rapido, sistema Schneider, e 2 batterie di cannoni d'acciaio, sistema Sotomayor;

6° reggimento montato: 3 batterie di cannoni d'acciaio da 7 *cm*; 5 a tiro rapido, sistema Schneider, e 2 batterie di cannoni d'acciaio da 9 *cm*;

8° reggimento montato: 3 batterie di cannoni d'acciaio da 7 *cm*; 5 a tiro rapido con materiale delle officine di Saint-Chamond, e 2 batterie di cannoni d'acciaio da 9 *cm*.

STATI UNITI.

La fabbricazione dei nuovi cannoni a tiro rapido. — Il *Militär-Wochenblatt* del 25 febbraio informa che gli arsenali governativi sono ora intenti a costruire 50 nuovi pezzi da campagna a tiro rapido, e che ne furono commessi altri 50.

Tutte le batterie che prenderanno parte alle grandi manovre del 1903 saranno armate coi nuovi cannoni.

SVEZIA.

Prove di tiro con obici. — L'*Ueberall* (fascicolo 24°) informa che l'apposita commissione d'esperienze ha ormai compilato il suo rapporto sulle prove di tiro con obici, svoltesi al poligono di Marma in vicinanza di Stocolma. Le prove furono eseguite con obici da posizione e con obici campali. Di questi ultimi, due erano del sistema Bofors, uno del sistema Finspong, uno era fornito dalla casa Krupp ed uno dalla casa Cockerill. Le condizioni prestabilite erano che il proietto avesse un determinato peso e che il calibro fosse di 11 *cm.*

Gli obici da posizione, di cui eravi rispettivamente un tipo delle case Bofors, Krupp e Skoda, dovevano avere il proietto di un determinato peso ed il calibro di 15 *cm.* Da quanto risulta la commissione avrebbe espresso il parere che nessuna costruzione svedese è perfetta al punto da potere essere adottata. In quanto alle costruzioni estere sembra che la commissione abbia accordato una decisa preferenza ai materiali sistema Krupp.

STATI DIVERSI

La questione dei cannone da campagna presso le varie potenze. — Riportiamo da diversi periodici militari esteri le seguenti informazioni sullo stato presente della questione dei cannoni da campagna presso le varie potenze.

Austria Ungheria. — Sembra sia stato deciso di adottare pel nuovo cannone da campagna un affusto a deformazione; non sarebbe invece stata presa ancora nessuna decisione circa gli scudi. Quanto al metallo con cui dovrà essere costruito il cannone, pare si voglia dare la preferenza al bronzo-acciaio fucinato.

Belgio. — Continuano ancora gli esperimenti comparativi fra i materiali con affusto rigido, sistema Cockerill-Nordenfelt ed i materiali con affusto a deformazione forniti da varie case, tra cui sembra debbasi annoverare la stessa officina Cockerill e le ditte Krupp, Schneider-Canet e Saint-Chamond. È in esperimento anche il cannone Ehrhardt da 5 *cm.*

Brasile. — Furono eseguite esperienze comparative con materiali Krupp e del Creusot; dei quali il primo sembra aver dato migliori risultati. Ma pare intenzione del governo di voler procedere a nuovi esperimenti con materiali a deformazione, specialmente delle case del Creusot, Krupp, Vickers ed Ehrhardt.

CHILÌ. — Possiede un cannone leggiero con affusto rigido munito di vomero elastico, sistema Krupp, che è adatto alle condizioni locali del paese.

DANIMARCA. — Ha adottato un cannone Krupp, da 75 *mm*, con affusto a deformazione, freno idraulico e ricuperatore a molla, provvisto di scudi.

GERMANIA. — Dalle poche notizie di carattere ufficiale risulta che in massima fu deciso di trasformare il materiale, in servizio, in materiale a deformazione, modificando semplicemente l'affusto e conservando la bocca da fuoco e le munizioni, qualora le esperienze da farsi coi 36 pezzi, che già si stanno trasformando, diano risultati soddisfacenti. La questione degli scudi sarebbe ancora indecisa.

GIAPPONE. — Possiede un cannone da campagna a tiro rapido sistema Arisaka.

INGHILTERRA. — Possiede già 18 batterie di cannoni Ehrhardt acquistate durante la guerra sud-africana; la commissione incaricata dello studio d'un nuovo materiale avrebbe proposto l'adozione d'un cannone con affusto a deformazione.

MESSICO. — Ha incaricato la casa Saint-Chamond di costruire un cannone sistema Saint Chamond-Mondragon, modificato secondo gli studi di una commissione governativa; se questo modello soddisferà alle richieste esigenze, sembra che il governo voglia acquistarne 8 batterie. Parrebbe inoltre che siano state ordinate anche 6 batterie complete, sistema Schneider-Canet, ultimo modello.

NORVEGIA. — Sembra probabile l'adozione del materiale Ehrhardt da 75 *mm*, modello 1901, con affusto a deformazione, freno idraulico, ricuperatore a molla e coda a cannocchiale, che si trova tuttora in esperimento. Si sta sperimentando pure un tipo di scudo che verrebbe trasportato sull'avantreno, per disporlo a protezione dei serventi quando il pezzo è in batteria.

OLANDA. — Si fanno esperienze con materiali delle case Krupp, del Creusot ed Ehrhardt. Sembra probabile l'adozione del cannone Krupp con affusto a deformazione, provvisto di scudi.

PORTOGALLO. — Sembra probabile l'adozione del cannone da 75 *mm* del Creusot.

RUMENIA. — Pare abbia adottato il cannone Krupp con affusto a deformazione.

RUSSIA. — E' stato adottato il materiale Engelhardt, con affusto munito di respintori di caucciù, con freno idraulico e vomero di coda, senza scudi. Sembra però che si abbia intenzione d'introdurvi ulteriori perfezionamenti. Per ora si trovano in corso di costruzione 1200 pezzi del detto sistema.

SPAGNA. — Non si hanno notizie esatte; si sa solo che furono acquistati diversi materiali delle case Saint-Chamond, Krupp e del Creusot, dei quali soltanto quelli del Creusot sono con affusto a deformazione. Recentemente è stato aperto dal governo spagnuolo un altro concorso per cannoni con affusto a deformazione.

STATI-UNITI. — Fu adottato un cannone da 76 *mm*, con affusto a deformazione, provvisto di vomero di coda e di scudi, modello dell'*Ordnance Committee*.

SVEZIA. — Ha adottato il materiale Krupp con affusto a deformazione.

SVIZZERA. — Dopo un lungo periodo di esperienze, il consiglio federale ha deciso di proporre al Parlamento la rinnovazione del materiale dell'artiglieria da campagna, sostituendo al cannone ora in servizio quello Krupp con affusto a deformazione (1).

Si costituirebbero 72 batterie su 4 pezzi, colla spesa di 21 700 000 lire.

TURCHIA. — Ha adottato il cannone Krupp con affusto a deformazione.

(1) V. *Rivista*, anno 1902, vol. III, pag. 130.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

J. SANCHIS, *tenente colonnello.* — **Impresiones de un viaje rápido por Francia, Alemania, Rusia, Austria-Hungría, Italia, Suiza.** — Madrid, 1903.

Scrivere un libro per narrare i propri viaggi — sia pure limitandolo alle impressioni — credo che equivalga alla più ardua impresa che, letterariamente parlando, possa tentarsi ai dì nostri; motivo per cui l'uscirne vittorioso costituisce un merito eccezionale.

Quella prova ha tentato ed ha vinto, come meglio non avrebbe potuto fare, il tenente colonnello Sanchis.

Il volume delle sue *impressioni* è opera di soldato, ma di un soldato la cui anima si dimostra aperta ai più alti sentimenti ed agli ideali più puri dell'arte. Un viaggio così rapido, e fatto, per giunta, attraverso la porzione più civile dell'Europa, non poteva essere ricco di avventure; ma, in compenso, le sensazioni più piacevoli cui diede luogo ci vengono narrate in uno stile piano e facile ed esposte così chiaramente che il diletto che se ne prova è grandissimo.

La parte del libro che maggiormente interessa è, per noi soldati, quella che si riferisce alle cose militari. Degli eserciti delle singole nazioni sono schizzate in brevi, ma felicissimi bozzetti le caratteristiche principali, con una facilità e con una precisione così ammirevoli, che rivelano nell'autore il

profondo studio e la grande preparazione, che a contatto delle cose vedute assurgono subito al più sereno giudizio.

Per noi Italiani, il volume è sommamente interessante per le belle e molte cose che sui nostri ordinamenti contiene; ed abbiamo motivo di andare giustamente orgogliosi dei giudizi lusinghieri che vi si danno; tanto maggiormente, in quanto che noi stessi forse non abbiamo dei nostri progressi, fatti in pochi anni, la esatta visione: e giusta, per conseguenza, è la soddisfazione per un apprezzamento che una così autorevole voce ci porge.

Chi ha avuto occasione di avvicinare il tenente colonnello Sanchis ha dovuto provare un vero diletto nella sua conversazione vivace e profonda: chi ne legge il bel libro prova eguale compiacimento che deriva — io penso — dalla grande conoscenza ch'egli ha degli uomini e delle cose, specialmente in quanto si riferisce a quelle guerresche.

Noi non possiamo dare un giudizio sui raffronti da lui istituiti fra quanto ha veduto in questo viaggio e quanto accade in Spagna; riteniamo anzi talune frasi ispirate a quel certo pessimismo che naturalmente trae ciascuno a desiderare il proprio paese al disopra di tutti gli altri; dimodochè l'impressione generale che ci lascia la lettura di questo libro è quella di un'opera forte che non può a meno di fare molto bene anche al valoroso esercito al quale l'autore è fiero di appartenere.

st.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi Carreggio.

WOSTROWSKY. — **Zur Feldgeschützfrage. Vortrag gehalten im militär-wissenschaftlichen und Kasino-Verein zu Nagy-Várad.** — Wien, Seidel und Sohn, 1903.

Armi portatili.

*** BOTTET. **Monographie de l'arme blanche des armées françaises de terre et de mer 1789-1870.** — Paris, Flammarion.

** GÉNOVA è Y. — **Armas automáticas. Pistolas, fusiles y ametralladoras (de calibre de fusil).** — Barcelona, sucesores de Manuel Soler, 1903.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* VIVANTI. **Corso di calcolo infinitesimale.** — Messina, Libreria editrice Ant. Trimarchi, 1903.

* DE FREYCINET. **De l'Expérience en géométrie.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

* JOUFFRET. **Traité élémentaire de géométrie à quatre dimensions et introduction à la géométrie à n dimensions.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* RIGHI e DESSAU. **La telegrafia senza fili.** — Bologna, Nicola Zanichelli, 1903. Prezzo: L. 12.

* LINKE. **Moderne Luftschiffahrt.** — Berlin, Alfred Schall, 1903.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

** RIML. **Freie Gedanken über Befestigungen; deren Angriff und Vertheidigung.** — Wien, L. W. Seidel und Sohn, 1903. Prezzo: marchi 1,80.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*** **Cours de chemins de fer. Professé par E. Vicaire. Rédigé et terminé par F. Maison.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

* VACCHELLI. **Le costruzioni in calcestruzzo ed in cemento armato.** 2ª edizione. — Milano, Ulrico Hoepli, 1903. Prezzo: L. 4.

* AVENA. **Monumenti dell'Italia meridionale.** Relazione dell'ufficio regionale per la conservazione dei monumenti delle provincie meridionali. Vol. I. Del periodo MDCCCXCI-MCMI. — Roma, Officina poligrafica romana, 1902.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*** OSTWALD. — **Les principes scientifiques de la chimie analytique.** Traduit avec l'autorisation de l'auteur sur la 3me édition allemande par Auguste Hollard. — Paris, C. Naud, 1903.

* GIUSTINIANI e SCOGNAMIGLIO. **Trattato di chimica applicata alla igiene-bromatologia-clinica-medicina legale.** Volume 1°. — Napoli, Pontieri e Velardi, 1898. Prezzo: L. 10.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » ricevuti in dono.
Id. (***) » di nuova pubblicazione.

*** PERRIN, **Traité de chimie physique. Les principes.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903

**** MULLER. **Lehrbuch der Elektrotechnik. Mit besonderer Berücksichtigung der elektrischen Anlagen auf Schiffen.** — Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn, 1903.

** GRUET. **Moteurs pour dynamos.** MOTEURS À VAPEUR. — MOTEURS HYDRAULIQUES. — MOTEURS A GAZ ET A PÉTROLE. — Paris, Ch. Béranger, 1903.

*** MONNIER. **Eléctricité industrielle.** Deuxième edition. — Paris, E. Bernard et C.ie, 1903.

*** ARLDT. **Die Funkentelegraphie nach einem Vortrage gehalten im deutschen Flotten-Verein zu Berlin. Mit einer Einleitung über Wert der Funkentelegraphie für die moderne Schiffart von Oswald Flamm.** — Leipzig, Thomas, 1903.

*** JACQUEMART et BOIS. **Notions de technologie.** — Paris, Delagrave.

* DI MAIO. **Pirotecnia moderna.** 2ª edizione. — Milano, Hoepli, 1903. Prezzo: L. 2,50.

** FERRERO. **Le macchine a vapore e le caldaie.** Parte 1ª. **Le macchine a vapore.** — Torino, S. Lattes e C., 1903 Prezzo: L. 20.

** MOREL. **L'acétilène. Théorie. Applications.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

* SPALAZZI. **Radio-telegrafia.** — Roma, Carlo Colombo, 1903.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

** TOZZI e BAZAN. **L'artiglieria nella guerra campale.** — Torino, S. Lattes e C., 1903. Prezzo: L. 5.

Storia ed arte militare.

** **La tactique et la discipline dans les armées de la révolution.** Correspondance du général Schauenbourg, du 4 avril au 2 août 1793. Publiée par J. Colin. — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1902.

*** **Geschichte der Befreiungskriege 1813-1815. Geschichte des Feldzuges 1814 in Frankreich. Von v. Janson.** Erster Band. **Der Feldzug bis zur zweiten Trennung der schlesischen Armee von der Hauptarmee.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1903.

* RAYNERI. **Due Jolande Sabaude.** — Torino, S. Lattes e C, 1903. Prezzo: L. 2.

* PELLINI. **Le fortificazioni di Novara.** — Novara, Fratelli Miglio, 1902.

* GIACOSA. **I Castelli valdostani,** con 29 vignette da fotografie originali dell'ingegnere Andrea Luino. — Milano, L. F. Cogliati, 1903.

*** GACHOT. **Les campagnes de 1799. Souvarow en Italie.** — Paris, Perrin et C.ie, 1903.

** **Bullettino dell'Istituto storico italiano,** n. 24. — Roma, Forzani e C., 1903. Prezzo: L. 4.

* BONNAL. **L'esprit de la guerre moderne. De Rosbach á Ulm.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1903.

* VIRIGLIO. **Vecchia Torino,** con figure nel testo e piano topografico della città dell'epoca napoleonica. — Torino, S. Lattes e C., 1903. Prezzo: L. 1.50.

* CAMON. **La guerre napoléonienne. Précis des campagnes.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1903.

** LAPI. **Studi militari dedicati agli ufficiali d'artiglieria.** Seconda edizione riveduta ed ampliata di nuovi studi. Parte I (studi tecnici e tattici). — Firenze, L'Elzeviriana ditta tipografica editrice, 1903. Prezzo: L. 3,50.

Miscellanea.

* S. A. R. LUIGI AMEDEO DI SAVOIA Duca degli Abruzzi, U. CAGNI, A. CAVALLI-MOLINELLI. **La « Stella Polare » nel mare Artico, 1899-900.** 2ª edizione, riveduta. — Milano, Ulrico Hoepli, 1903.

* **Osservazioni scientifiche eseguite durante la spedizione polare di S. A. R. Luigi Amedeo di Savoia Duca degli Abruzzi, 1899-900.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1903.

** **Annuaire de l'Académie Royale des sciences, des lettres et des Beaux-Arts de Belgique.** 69me année. — Bruxelles, Hayez, 1903.

** **Connaissance des temps. Extrait á l'usage des écoles d'hydrographie et des marins du commerce pour l'an 1904, publié par le bureau des longitudes.** — Paris, Gauthier-Villars, 1902.

* DUPONCHEL. **Role social de l'officier dans l'éducation physique.** — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1902.

*** BOSQUET. **Guide manuel théorique et pratique de l'ouvrier ou praticien-relieur.** — Paris, Ch. Béranger, 1903.

* **L'année scientifique et industrielle fondée par Louis Figuier.** 46me année par Émile Gautier. — Paris, Hachette, 1903.

** **Actes de la Société helvétique des sciences naturelles.** 84me session du 4 au 6 août 1901, et 85me session du 7 au 10 septembre 1902. — Genève, W. Kündig et Fils, 1901-902.

** **Memorie della pontificia Accademia romana dei nuovi Lincei.** Serie iniziata per ordine della S. di N. S. Papa Leone XIII. Vol. XX Dedicato al Giubileo Pontificale di S. S. — Roma, Filippo Cuggiani, 1903.

** **Société des ingénieurs civils de France.** Annuaire de 1903. — Paris, Hôtel de la Société, 1903. Prix, par la poste : 3 fr. 50.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Vallière e Kerrodi. Nuovi alzi. Alzo a livello ed alzo a cannocchiale per l'artiglieria da campagna. Alzo a cannocchiale panoramico. (*Revue militaire suisse*, febbr.).

Delauney. Il cannone smontabile della casa Vickers-Maxim. (*La Nature*, 21 marzo).

Questioni d'artiglieria. (*Internat. Revue*, suppl. n. 48, marzo).

Concorrenza fra il materiale d'artiglieria da campo di provenienza tedesca e quello francese. (*Id.*, id.).

Il materiale a tiro rapido della batteria di prova belga, e la tattica odierna. (*Revue de l'armée belge*, febb.).

Mas. Il materiale a tiro rapido. (*Memorial de artilleria*, febb.),

Sanchis La moderna artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Le artiglierie Hotchkiss. (*Engineering*, 20 febb. e seg.).

Stuart. L'armamento dell'artiglieria da campagna (*Journal milit. Serv. Inst.*, aprile).

Hero. L'artiglieria campale a tiro rapido francese. (*Journal U. S. Art.*, febb.).

Nuovo congegno di puntamento per cannoni a bordo delle navi, ed apparati di segnalazione per cannonieri. (*Scientific American*, 28 marzo).

Circa gli affusti a deformazione e circa gli scudi. (*Militär-Wochenblatt*, 4 e 7 febbraio).

Rohne. Risposta all'articolo « Circa gli affusti a deformazione e circa gli scudi ». (*Id.*, 24 febb.).

Rohne. L'artiglieria da campagna tedesca prima della decisione. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, gennaio).

Ancora circa gli affusti a deformazione e circa gli scudi. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 26 febb.).

Gli scudi per i pezzi da campagna. (*Schweizerische militärische Blätter*, febbraio).

Innovazioni nell'artiglieria da campagna tedesca. (*Id.*, id.).

Circa la questione dei cannoni campali. (*Umschau*, 14 marzo).

Rohne. Ancora circa la questione degli affusti a deformazione e degli scudi. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, marzo).

Munizioni. Esplosivi.

Vieille. Studio sui fenomeni d'erosione prodotti dagli esplosivi. (*Mémorial des poudres et salpêtres*, vol. XI, 4° fasc.).

Sy. Prove di stabilità delle polveri di nitrocellulosa. (*Journal Franklin Inst.*, marzo).

Un nuovo sacchetto per cartocci, di tessuto di polvere. (*Neue militär. Blätter*, 28 febbraio).

Armi portatili.

La pistola automatica Mauser, mod. 1902. (*Revue armée belge*, febb.).

Cebreiros. Influenza delle condizioni atmosferiche sulla gittata. (*Revista de infanteria*, gennaio).

La pistola automatica Parabellum. (*Engineering*, 3 aprile).

Il mirino universale Kokotovic. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, marzo).

Le sciabole-baionette della fanteria. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 3° fasc.).

Apparecchio di sicurezza per il tiro con cartucce da salve. (*Id.*, id.).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Maldonado. Correzione delle tavole di tiro per lo stato della polvere. (*Memorial de artilleria*, febbr.).

Aranáz. Breve studio sulla rigatura delle bocche da fuoco (fine). (*Id.*, id.).

Tasso Fragoso. Il movimento dei proietti nel vuoto. (*Revista militar, Brazil*, marzo).

Esperienze con piastre di corazzatura della casa Vickers. (*Engineering*, 13 marzo).

Richi. L'apparente cambiamento di posizione del centro d'un bersaglio durante il tiro di giorno. (*Scientific American*, suppl., 14 marzo).

Whistler. Formola per determinare la deviazione del tiro prodotta dal vento. (*Journal U. S. Art.*, febbr.).

Schulz. L'azione dell'occhio nel tiro. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, gennaio).

Intorno agli apparecchi balistici. Determinazione delle tensioni dei gas. (Fine). (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artill.- u. Geniewesens.*, 2° fasc.).

Lo shrapnel contro la granata. (*Militär-Wochenblatt*, 14 marzo).

v. Reinöhl. Esame delle prove di tiro eseguite alla scuola di tiro di Bruck sulla Leitha. (*Organ. d militär-wissenschaftl. Vereine*, 2° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Luzzati. Apparecchi di radiotelegrafia campale, sistema Braun-Siemens. (*L'elettricità*, 22 febbr.).

Bonstetten. La trazione meccanica sulle strade ordinarie e la sua applicazione ai trasporti militari. (*Revue militaire suisse*, febbr. e seg.).

Picard. La cavalleria e la telegrafia militare (fine). (*Revue de cavalerie*, febbr.).

La telegrafia mediante le onde hertziane. (*Engineering*, 6, 13 e 20 marzo).

Collins. Stazioni portatili per telegrafia senza fili nell'esercito tedesco. (*Scientific American*, suppl. 28 febbr.).

La telegrafia senza fili per il servizio militare. (*Schweizerische militärische Blätter*, febbraio).

Gli automobili per il servizio militare. (*Id.*, id.).

Exler. Le ferrovie elettriche. (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artill.-u. Geniewesens*, 2° fasc.).

Russner. Stazioni mobili per telegrafia senza fili presso l'esercito tedesco. (*Umschau*, 7 marzo).

Parco mobile per telegrafia senza fili dell'esercito tedesco. (*Armeeblatt*, 4 marzo).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Deligny. Note sulla difesa delle coste. (*Revue du cercle milit.*, 7 marzo e seg.).

Brialmont. Ingrandimento di Anversa; esposizione e studio della questione. (*Revue armée belge*, febbr.).

Goethals. L'elettricità nella difesa permanente costiera. (*Journal U. S. Art.*, febbr.)

Frobenius. Nuove fortificazioni corazzate. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, gennaio).

Importanza delle ferrovie da campo a rapido impianto nella guerra da fortezza. (*Armeeblatt*, 25 marzo).

Enwald e Lebedef. Il valore difensivo della frontiera occidentale russa. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, marzo).

Woelki. Valore delle città fortificate. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 3° fasc.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Maciachini. Resistenza alla compressione del cemento armato, secondo l'ingegnere Considère. (*Monitore tecnico*, 10 marzo e seg.).

Baroni. Sulla ricerca di norme che determinino la stabilità delle costruzioni di calcestruzzo armato. (*Il Politecnico*, gennaio e seg.).

Omodeo. Il problema dei serbatoi nella colonia eritrea. (*Id.*, id.).

Lanino. Formole generali e tabelle numeriche per la cubatura dei pezzi di pietra da taglio. (*L'ingegn. civ. e le arti industriali*, vol. 28°, fasc. 18°).

Costruzioni di cemento armato, sistema Gmür. (*L'industria*, 5 aprile).

I progressi nella costruzione dei ponti metallici. (*Giornale del genio civile*, novembre 1902).

Recenti studi sulla resistenza dei treni al movimento. (*Id.*, id.).

Le calci e i cementi di Casale. (*Id.*, id.).

Il granito del Lago Maggiore. (*Id.*, id.).

Le ardesie della Liguria. (*Id.*, id.).

Barillot. Le fosse per latrina, sistema Mouras. (*Revue du génie militaire*, febbr.).

Gorceix. Procedimento per tracciare i cambiamenti di direzione delle strade ferrate. (*Id.*, id.).

Roche. Nota sulle osservazioni astronomiche della commissione per la delimitazione franco-spagnuola del golfo di Guinea. (*Id.* id.)

Dautheville. Un lavatoio di cemento armato. (*Id.*, id.).

Bied. La decomposizione delle malte a causa delle acque cariche di solfato di calce. (*Annales ponts et chaussées*, vol. VII. III trimestre).

Leugny. Nuovo sistema di rivestimento delle strade. (*Cosmos*, 28 marzo).

Christophe. Il calcestruzzo di cemento all'esposizione regionale di Düsseldorf. (*Nouvelles annales de la construction*, febbr.).

Biot. Deformazione delle travi rettilinee. (*Id.*, id. e seg.).

Case smontabili, sistema Pease. (*Id.*, marzo).

De Campos Le latrine pei soldati nel forte Duca di Braganza in Portogallo. (*Revista engenheria militar*, gennaio).

Fabbricati di cemento armato ad uso di magazzini a Newcastle-on-Tyne. (*Engineering*, 17 aprile).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

I fili isolati per condutture elettriche aeree. (*L'elettricità*, 19 aprile).

Bruzzone. Generatori di vapore Yarrow. (*Rivista marittima*, febb.).

Bonnin. Il « disegnatore universale », strumento da disegno. (*Le génie civil*, 7 marzo).

Il raffinamento della ghisa col procedimento Talbot all'officina di Frodingham. (*Id.*, 21 marzo).

Guillet. Lo stato presente delle cognizioni sulla costituzione degli acciai con carbonio. (*Id.*, 4 aprile e seg.).

Nony. La funicolare elettrica del Grand Jer. (*Revue d'artillerie*, febbr.).

Prove di resistenza degli acciai per cannoni della casa Cockerill. (*Revue armée belge*, febbr.).

Le installazioni elettriche nei forti corazzati. (*Id.*, id. e seg.).

Prescrizioni per gli impianti elettrici industriali. (*Bull. Assoc. ingén. électr. Montefiore*, 2 marzo).

Proposizioni della commissione per le macchine elettriche. (*Id.*, id.).

Mélotte. L'economia nel calcolo dei conduttori elettrici. (*Id.*, 17 marzo).

Gouvy. Stato presente dell'industria del ferro e dell'acciaio nelle provincie del Reno e della Vestfalia. (*Mémoires compte rendu trav. soc. ingén. civ. France*, gennaio).

Alvares. La illuminazione elettrica nel quartiere del reggimento del genio portoghese. (*Revista engenheria militar*, gennaio).

Sardá. Determinazione del carbonio negli acciai, col metodo calorimetrico di Eggertz. (*Memorial de artilleria*, gennaio).

Juvertan. Guasti nelle linee telefoniche. (*Id.*, febbr.).

Collins. Sistema Bull per telegrafia senza fili sintonica. (*Scientific American*, 21 marzo).

L'elettrotecnica all'esposizione di Düsseldorf. (*Electro-Techniker*, 15, 28 febbraio e 15 marzo).

Lengnick. Lo sviluppo della telegrafia senza fili. (*Mittheilungen aus d. Gebiete d. Seewesens*, vol. 31°, n. 3 e 4).

Alcune norme per stimare le estensioni in larghezza. (*Militär-Wochenblatt*, 28 febb.).

La trazione elettrica sulle ferrovie governative svedesi. (*Electro-Techniker*, 28 febbr.).

Ferenczi. Macchina per stenografare Lafaurie. (*Umschau*, 7 marzo).

La turbina a vapore De Laval. (*Electro-Techniker*, 15 e 31 marzo).

Braun. Le levate topografiche in Germania. (*Neue militärische Blätter*, 14 febbr.).

Unger. Un nuovo telemetro per la fanteria. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 3° fasc.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Le nuove artiglierie campali. (*Rivista di fanteria*, marzo).

Le scale-osservatorio per batterie d'obici leggieri. (*Internationale Revue*, suppl. n.° 47, febb.).

Locomte. Del servizio degli ingegneri militari in Francia durante il regno di Luigi XIV. (*Revue du génie militaire*, febbr.).

Sul pericolo delle piccole battorie per la riorganizzazione dell'artiglieria da campagna belga. (*Revue de l'armée belge*, febbr.).

L'artiglieria montata e le batterie di obici. (*Revista do exercito e da armada*, febbr.).

Organizzazione delle truppe del genio in Austria (fine). (*Memorial de ingenieros del ejército*, febbr.).

Canterac. Impiego dell'artiglieria a tiro rapido. (*Memorial de artilleria*, genn.).

Schleyer. Impiego delle mitragliatrici nella guerra campale. (Conferenza). (*Armeeblatt*, 18 febbr.) - (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, marzo).

Storia ed arte militare.

Fazio. La guerra di Candia (1667-69). (*Rivista marittima*, febbr.).

Traguardo. Gli « Ippeis » ateniesi. (*Id.*, id.).

La tattica delle tre armi. (*Rivista di fanteria*, marzo).

Bonnal. La recente guerra sud-africana ed i suoi ammaestramenti. (*Journal sciences militaires*, marzo).

Locomte. La tattica dello spazio del capitano Cecchi. (*Revue militaire suisse*, marzo).

Morel. Studio didattico della guerra anglo-boera sotto l'aspetto del cómpito della cavalleria. (*Revue de l'armée belge*, febbr.).

Kunz. L'opera pubblicata dallo stato maggiore francese intorno alla guerra del 1870-71. (*Militär-Wochenblatt*, 4 febbr.).

Intorno alla questione della tattica della fanteria (fine). (*Id.*, id.).

Circa la tattica della cavalleria. (*Id.* 7 febbr.).

v. Lettow-Vorbeck. Contributo alla storia ed alla letteratura della campagna del 1815. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, gennaio).

Boguslawski. Deduzioni tattiche tratte dalla guerra boera. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, marzo).

Circa il valore tattico delle truppe nella ritirata. (Suppl. al *Militär-Wochenblatt*, 3° fasc.).

Istituti, regolamenti, istruzioni, manovre.

Caracolle. A proposito della nuova istruzione sulla cavalleria francese in campagna. (*Rivista di cavalleria*, marzo).

Cerroti. La cavalleria russa nelle grandi manovre del 1902. (*Id.*, id.).

I nuovi regolamenti di manovra dell'esercito inglese. (*Revue militaire des armées étrangères*, febbr. e seg.).

Progetto di regolamento di manovra pei gruppi di mitragliatrici in Germania (fine). (*Revue militaire universelle*, aprile).

I pontieri nelle ultime manovre spagnuole. (*Memorial de ingenieros del ejército*, febbr. e seg.).

Wisser. Le manovre fra la marina e l'artiglieria da costa negli Stati Uniti. (*Proceedings U. S. Nav. Inst.*, dicembre 1902).

Rouleaux. La nuova istruzione pei pontieri in Germania. (*Militär-Zeitung*, 14 febbr.).

Problemi tattici. (Studio del generale Reisner v. Lichtenstern). (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, gennaio).

Gertsch. Le grandi manovre svizzere del IV corpo d'armata nel 1902. (Suppl. alla *Allgem. schweizerische Militärzeitung*, 1° fasc.).

La nuova istruzione sul tiro per la fanteria francese. (*Militär-Wochenblatt*, 28 febbraio).

Le manovre imperiali austriache del settembre 1902. (Suppl. 38 alla *Internationale Revue*, marzo).

Heydenreich. La scuola superiore tecnico-militare. (*Militär-Wochenblatt*, 4 marzo).

Hasselkampf. Istruzione sul trattamento, sull'addestramento e sull'impiego dei cani da guerra presso i battaglioni dei cacciatori. (*Ueberall illustrierte Wochenschrift für Armee u. Marine*, n.° 24).

La nuova istruzione francese sul tiro per la fanteria del 18 novembre 1902. (*Neue militärische Blätter*, 21 marzo).

Schweninger. La tecnica militare e la scuola superiore tecnico-militare. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, marzo).

L'esercito rumeno e le recenti sue manovre. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 28 marzo).

Marina.

Mengoli. Ricerca dei rapporti più convenienti dell'altezza e della immersione alla larghezza d'un bastimento mercantile. (*Rivista marittima*, febbr.).

Perroni. Torpediniere di 1ª classe. (*Rivista marittima*, febbr.).

Di Saint-Pierre. Navi da guerra e difese costiere. (*Id.*, id.).

Baggio-Ducarne. A proposito di tattica navale. (*Id.*, id.).

Bruzzone. Caldaie a tubi d'acqua dei cacciatorpediniere tipo Schichau. (*Id.* id.).

Incontri. L'impianto elettrico del R. arsenale di Spezia. (*Id.*, id.).

Nicolas. Della disposizione delle artiglierie a bordo dei bastimenti corazzati. (*Revue maritime*, febbr.).

Vantaggi delle navi da guerra del tipo Habsburg. (*Armeeblatt*, 18 febbr.).

Le manovre navali inglesi nel Mediterraneo dell'anno 1902. (*Internationale Revue*, febbr.).

Le costruzioni navali in Inghilterra. (*Id.*, id.).

Statistica delle flotte. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 26 febbr.).

Le marine da guerra del mondo nell'anno 1902. (*Neue militärische Blätter*, 28 febbr.).

v. Bruchhausen. L'accademia navale italiana di Livorno. (*Ueberall*, n°. 24).

Kirchhoff. Intorno ai cavi sottomarini. (*Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens*, vol. 31°, n°. 4).

Miscellanea.

Bressan. Il Congo. (*Rivista marittima*, febbr.).

L'originalità nel sistema di reclutamento e di mobilitazione. (*Rivista di fanteria*, marzo).

Il danno e le beffe. (*Id.*, id.).

Alla « Lega navale ». (*Id.*, id.).

Pregiudizi militari. (*Id.*, id.).

D'Ottone. L'artiglieria a cavallo nella colonna di cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, marzo).

Lunghi. In campagna (fine). (*Id.*, id.).

Sul reclutamento della cavalleria. (*Id.*, id.).

Malvani. Ricordi di caccia romana. (*Id.*, id.).

Espérandieu. L'esercito spagnuolo. (*Revue du cercle militaire*, 14 marzo e seg.).

Swarts. La cavalleria di fronte all'artiglieria. (*Revue armée belge*, febbr.).

Lacombe. Nota su un nuovo equipaggiamento del soldato di fanteria. (*Journal sciences militaires*, marzo).

Heard. Schizzi militari a mano libera. (*Journal R. U. S. Inst.* febbr.).

Habrecht. La nuova legge militare degli Stati Uniti. (*Militär-Zeitung* 14 febbr.).

La cavalleria francese nell'anno 1902. (*Militär-Wochenblatt*, 18 febbr.).

Il servizio militare biennale e l'esercito austro-ungarico. (*Armeeblatt*, 18 febbr.).

Circa l'importanza strategica del Marocco. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 21 febbr.).

Aumento della cavalleria ed i cacciatori a cavallo. (*Neue militärische Blätter*, 21 febbr.).

Welck. I generali comandanti superiori francesi. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, gennaio).

v. Graevenitz. Castel Sant'Angelo al presente ed in avvenire. (*Militär-Wochenblatt*, 4 marzo).

Gli ultimi progressi nell'impiego di mezzi ausiliari tecnici per la guerra campale. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, marzo).

Alscher. Studio sulla calzatura militare. (*Organ. d. militär-wissens. Vereine*, 2° fasc.).

La questione del riordinamento dell'esercito inglese. (*Armeeblatt*, 25 marzo).

v. Welck. Nuovo ordinamento della cavalleria francese. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, marzo).

LA MOBILITÀ NELL'IMPIEGO TATTICO
DELL'ARTIGLIERIA PESANTE

I.

I progressi dell'artiglieria pesante dopo il 1870.

La guerra del 1870-71, durante la quale l'artiglieria pesante tedesca prese parte a ben quattordici assedi, impiegandovi mille e cinquecento bocche da fuoco, che spararono oltre mezzo milione di proietti (1), aveva dato preziosi insegnamenti sulle artiglierie d'assedio e sul loro impiego. E tutti gli Stati ne approfittarono, iniziando subito gli studi necessari per apportare al materiale d'artiglieria le più importanti modificazioni, che l'esperienza della guerra aveva dimostrato necessarie. Ma gli studi teorici non fecero subito capo a pratici risultati, e la costruzione di tutto un nuovo materiale da sostituirsi a quello che già esisteva in servizio, o la trasformazione di questo, vennero anzi aggiornate, vuoi per ragioni politiche, tecniche ed economiche, vuoi perchè gli artiglieri aspettavano che dagli ingegneri militari si stabilisse in modo definitivo il tipo delle fortificazioni contro cui l'artiglieria avrebbe dovuto spiegare nell'avvenire la propria azione; senza di che non si credeva di poter determinare le modalità d'impiego dell'artiglieria stessa nell'attacco delle nuove fortifica-

(1) Cioè: 380 742 granate di vari calibri; 25 426 shrapnels; 27 scatole a metraglia; 69 180 bombe prussiane, e 25 765 bombe tolte ai Francesi; il che fa un totale di 501 128 proietti; oltre al considerevole numero di proietti sparati contro Lichtemberg (9 agosto 1870) e Peronne (28 dicembre 1870-9 gennaio 1871) di cui non si tenne conto.

zioni, e di poter stabilire i caratteri che le bocche da fuoco di nuova costruzione avrebbero dovuto conseguentemente presentare. Cosicchè presso tutti gli Stati si finì per addivenire, in certo modo, ad un compromesso fra la teoria e la pratica; compromesso che portò a stabilire un sistema alquanto ibrido di artiglierie in cui figuravano le artiglierie vecchie accanto a quelle di modello nuovo. Tale sistema comprendeva:

tre cannoni lunghi (da 150, da 120 e da 90 pesante),
due cannoni corti (da 210 e da 150),
tre mortai (da 210, da 150 e da 90),

insieme con qualche cannone, a caricamento rapido, di piccolo calibro.

Oltre a questi però altri cannoni lunghi e corti, altri mortai vennero successivamente sperimentati, ma furono messi da un canto: o perchè riscontrati di impiego nè pratico, nè utile, oppure perchè i progressi che avvennero sia nella costruzione di altre bocche da fuoco, sia nelle opere di fortificazione, ne sconsigliarono l'adozione.

A quei progressi anzi si deve ascrivere se le conclusioni cui si giunse circa i caratteri definitivi da richiedersi alle artiglierie non furono sempre le stesse. Così alle volte si preferì di impiegare nella costruzione delle bocche da fuoco il bronzo o la ghisa anzichè l'acciaio, e ciò non soltanto per ragioni di economia; salvo poi a riconoscere più tardi i vantaggi che l'impiego dell'acciaio arreca. Così pure ci fu a volte tendenza di diminuire il numero delle righe interne dell'anima e a volte di accrescerlo; e si ritennero migliori ora i congegni di chiusura a vite ed ora quelli a cuneo.

Queste incertezze non si riscontrarono invece nella scelta dei mezzi atti a migliorare le proprietà balistiche delle armi e ad accrescere gli effetti di scoppio dei proietti. Perciò si tentò di diminuire la velocità di accensione e di combustione della polvere per ottenere minori pressioni e contemporaneamente maggior potenza balistica. Si allungarono i proietti e si aumentò il numero delle pallette che essi contengono, nel mentre si cercò di sostituire alla polvere nera della carica interna qualche potente esplosivo; nello stesso tempo si studiò

meglio la forma esterna dei proietti e il movimento loro nell'anima della bocca da fuoco, così da renderli più atti (non ostante l'aumentata lunghezza) a superare la resistenza dell'aria, a raggiungere maggiori gittate e a conservare meglio la loro forza viva.

Tali progressi avrebbero dovuto portare di naturale conseguenza la necessità di modificare l' impiego dell'artiglieria d'assedio, poichè colle nuove bocche da fuoco si poteva dominare maggior zona di terreno esterno alle opere di fortificazione; si poteva, con l' impiego dei mortai, avere azione sia sui bersagli verticali, sia su quelli orizzontali coperti; si rendeva facile, coi cannoni a tiro rapido, il fiancheggiamento dei fossi e del terreno attorno alle opere, e si aveva poi modo di iniziare la lotta da distanze maggiori che pel passato, e di compierla più rapidamente.

Ma, nella pratica, l' impiego dell'artiglieria d'assedio non andò soggetta a modificazioni radicali, e se i forti staccati si spinsero a maggiori distanze dal nucleo centrale della piazza, per tenere sempre più lontano da questa il nemico; se, preoccupati dal fatto che le artiglierie installate nelle opere non erano più in grado di lottare contro le piccole, poco visibili e lontane batterie dell'attacco, si ricorse alla costruzione di batterie aventi carattere provvisorio, in prossimità dei forti; nel complesso però le operazioni sia dell'attacco che della difesa di un'opera di fortificazione ben poco si discostarono dai metodi che il Vauban aveva ideati tre secoli prima.

Fu soltanto verso il 1890 che sembrò veramente iniziarsi un nuovo periodo. L'adozione delle polveri senza fumo e degli esplosivi potentissimi diede infatti un nuovo impulso allo sviluppo del materiale, e nel tempo stesso a quello dell'organizzazione, dell' istruzione e della tattica dell'artiglieria da fortezza. Si adottarono bocche da fuoco di acciaio e si tubarono in acciaio molte bocche da fuoco di bronzo e di ghisa; altre invece videro scemare la loro importanza. Le proprietà balistiche vennero migliorate col diminuire ancor più le pressioni e con l'accrescere le velocità iniziali; le gittate si spinsero fino a raggiungere e a superare talvolta la distanza

di 10000 *m*; gli effetti di scoppio dei proietti si accrebbero sensibilmente, permettendo così di attaccare le piazze da distanze molto maggiori che pel passato e con maggiori effetti pratici, resi ancor più intensi, per le artiglierie di qualche Stato, dall'assenza quasi totale del fumo, che consente di mascherare le artiglierie nelle ondulazioni del terreno e di renderne quindi più temibile l'impiego.

I maggiori effetti raggiunti dalle bocche da fuoco, il fatto che nel 1870 molte piazze forti francesi erano cadute dopo pochissimi giorni e talvolta persino dopo poche ore di bombardamento (1); il non essere, in generale, la difesa delle piazze forti condotta con tutta l'energia possibile e desiderabile, poichè quasi sempre la guarnigione è costituita da truppe poco sperimentate; l'esser spessissimo, per non dir sempre, le circostanze locali favorevoli all'attaccante, sicchè questi si troverà in condizione di morale superiorità e potrà sia restringere i propri mezzi d'azione, sia accelerare sempre più le operazioni e la durata dell'assedio, approfittando di tutti i lati deboli che può presentare la difesa; tutto ciò ha fatto sorgere numerose scuole che condannano i vecchi sistemi, e propongono sistemi nuovi, che tendono a compiere una vera rivoluzione nell'impiego dell'artiglieria pesante nell'attacco e nella difesa delle opere di fortificazione.

Le conclusioni ultime, a cui quelle scuole sono giunte, e sulle quali ci converrà di tornare nel corso di questo lavoro, possono così riassumersi:

a) abbandonare l'antico sistema di attacco del Vauban;

b) preferire una forma di attacco che sia una via di mezzo fra il sistema del Vauban, in cui la sicurezza del personale è il primo requisito e la prima cura, e quello speditivo del von Sauer, nel quale la principale preoccupazione è di affrettare il procedimento dell'assedio con un attacco di sorpresa e di viva forza, senza tener conto della sicurezza del

(1) Soissons capitolò dopo due giorni e mezzo; Thionville dopo 31 ore di assedio; La-Fère dopo 28; Montmédy dopo 27, e finalmente Toul dopo sole 10 ore.

personale, quando ciò sia necessario per raggiungere con più celerità lo scopo prefissato;

c) abolire le posizioni multiple occupate dall' artiglieria (batterie di prima, di seconda posizione..... ecc.) e sostituirle con alcune batterie di mortai pesanti collocate a grande distanza dalla piazza e con batterie di cannoni spinte più avanti ed incaricate di scopi speciali e determinati;

d) adattare quanto più si può al terreno i lavori di approccio, spingerli celeremente e affidarli di preferenza alle truppe di fanteria;

e) tenersi sempre pronti ad eseguire l'assalto non appena le condizioni del momento facciano ritenere possibile la sua riuscita;

f) per quanto concerne più specialmente la difesa, stabilire che l' artiglieria di questa prenda parte al combattimento principale da una forte posizione (*linea principale di resistenza*) disposta, di solito, negli intervalli dei forti staccati.

Ma mentre queste nuove idee, ed altre di cui diremo in seguito, incontravano sempre più il generale favore; mentre la tendenza a far presto sempre più si accentuava, nessuno o ben pochi si preoccupavano della necessità di rendere il materiale dell' artiglieria pesante atto a rispondere alle nuove esigenze: in altre parole, nessuno o ben pochi studiavano di conferire a questo materiale una maggiore mobilità, che sarebbe pur necessaria per raggiungere lo scopo che si propongono i nuovi sistemi d'impiego. Chè anzi i miglioramenti, ottenuti in questi ultimi anni nelle qualità balistiche delle artiglierie, furono in parte raggiunte accrescendo il peso delle artiglierie stesse. E il problema di rendere mobili le artiglierie pesanti, se ebbe da noi una pratica e geniale soluzione per opera del maggiore Bonagente, rimase invece insoluto presso gli altri eserciti, non ostante i tentativi del capitano austriaco Schmid (1) e del francese Izart (2).

(1) *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1895, volume IV, pag. 487.
(2) *id.* *id.* *id.* id. 1900, id. III, id. 299.

II.

L'artiglieria pesante al seguito delle truppe mobili.

Ma la guerra del 1870 doveva essere fonte di nuovi concetti e di idee più radicali riguardo all'impiego delle artiglierie di medio calibro. I Tedeschi se ne fecero i fautori. Quella guerra ha loro dimostrato i vantaggi indiscutibili della offensiva sulla difensiva, ed essi, che la praticarono dovunque e sempre, riuscirono sempre e dovunque vincitori. Ciò non ostante, oggi i meravigliosi progressi conseguiti dalle armi da fuoco, e la mole degli eserciti che ogni dì più cresce, presentando ai condottieri enormi e sempre nuove difficoltà nel guidare quelle grandi masse, hanno indotto molti a ritenere che per l'avvenire sarà prudente consiglio di prendere normalmente posizione su un terreno scelto in precedenza, e di rafforzarvisi, evitando in generale di affrontare il combattimento su un campo di battaglia non precedentemente preparato. Da questa premessa, non tenendo nel dovuto conto l'esperienza del passato, si è giunti a conchiudere in favore della difensiva.

Ma i Tedeschi a questa conclusione non vogliono sottoscrivere. Per essi una forma di guerra che non si prefigga uno scopo *positivo* (quello cioè di portarsi ad occupare il posto prima tenuto dall'avversario) ma soltanto lo scopo (che potrebbe dirsi *negativo*) di non venir cioè staccati dalle proprie posizioni; per essi una forma di guerra che costringe ad assoggettarsi all'iniziativa dell'avversario, alla quale bisogna poi subordinare la propria azione; per essi insomma la difensiva, che non richiede determinata volontà di accettare la lotta, e un animo pronto ed energico, che non imprime alle operazioni una direzione voluta e prestabilita, non potrà mai ripromettersi risultati reali, non potrà mai sperare di conseguire la vittoria.

Essi trovano poi che, nel loro caso particolare, questo genere di guerra sarebbe in aperta antitesi, in contrasto stri-

dente con le tendenze del proprio esercito, quali si sono affermate nel '66 e nel '70 e quali tutto dà a divedere si manterranno per l'avvenire. L'esame, dicono essi, della loro costituzione politica e della loro organizzazione militare porta a stabilire che, in qualsiasi circostanza di guerra, il piano delle loro operazioni militari sia sempre e decisamente offensivo. E pertanto, poichè i moderni progressi delle armi, il nuovo indirizzo della tattica, che potrebbe esserne la conseguenza, e l'aumentata mole degli eserciti consigliano di attenersi alla difensiva (visto che molti concordano oggi nell'attribuire a questa forma di guerra speciali vantaggi materiali), i Tedeschi, che non intendono di rinunziare alla forma offensiva, sentono la necessità di ricercare un nuovo elemento, un organo nuovo, che permetta loro di conservare all'offensiva l'antico primato sul campo dell'azione.

Questo nuovo elemento essi hanno creduto di ritrovare nell'artiglieria pesante assegnata ai corpi operanti in campo aperto. Donde gli studi compiuti in Germania per alleggerire i parchi d'assedio, in modo da conferire loro una mobilità, che fino ad ora si considerava come qualità precipua delle batterie campali; donde ancora l'importanza sempre maggiore assunta dall'artiglieria a piedi; donde le esercitazioni fatte da quest'arma fin dal tempo di pace, ed il concorso da essa prestato nelle grandi manovre annuali; donde infine il progetto di legge che assegna a questa artiglieria gruppi di pariglie, allo scopo di permetterle di costituirsi in batterie e di operare al fianco delle altre truppe sul campo di battaglia.

Ma, come accade di frequente in questi casi, la nuova idea non si contenne entro i limiti dell'esercito tedesco, che anzi li oltrepassò ed invase molti altri eserciti. Qui però quella idea si alterò, si modificò, e il problema dell'impiego dell'artiglieria pesante da campagna finì per confondersi con quello dell'impiego dell'artiglieria da campo a tiro curvo. In realtà i due problemi nulla hanno fra loro di comune, ed è bene stabilirlo chiaramente. Il problema di colpire bersagli riparati dietro parapetti si risolve con l'impiego di artiglierie a tiro curvo, e si potrebbe anche risolvere con le odierne artiglierie da

campo, qualora si munissero i suoi proietti di potenti esplosivi, che facilmente distruggessero quei parapetti, togliendo alle truppe la copertura che le difende. È questa una questione già da tempo ed a lungo discussa dalla stampa militare (1) e sulla quale non sarebbe ora il caso di insistere. Invece il problema dell'impiego dell'artiglieria pesante sul campo di battaglia è, in certo modo, una affermazione dello spirito offensivo che anima l'esercito tedesco, anche ora che altrove si cercano argomenti in favore della difensiva; e questa pesante artiglieria costituisce un mezzo poderoso e, diremo così, *ancora inedito,* posto nelle mani del comando in capo per giungere più presto alla decisione.

Le due artiglierie dunque nulla hanno, nè possono avere di comune: nè le qualità, nè i caratteri, nè gli scopi. Ma ciò solo la Germania ha chiaramente compreso, e lo ha dimostrato assegnando ad ogni corpo d'armata una brigata di tre batterie del nuovo obice da campagna modello 1898 (calibro 105) e contemporaneamente adottando l'artiglieria pesante da campagna (*artiglieria a piedi con pariglie*) e armandola con cannoni da 120, con obici da 150 e con mortai da 210. Ma gli altri Stati, preoccupandosi solo di seguire l'esempio loro venuto dal di fuori, hanno posto in istudio bocche da fuoco pesanti, e si sono fermati a discutere se queste bocche da fuoco debbano essere obici anzichè cannoni, o cannoni invece di mortai (2), e nella discussione hanno esposto ragioni buone, ottime per sè stesse, ma che non sempre meritano di essere prese in seria considerazione e lasciano la questione allo *stato quo ante*, perchè non si riferiscono alle speciali tendenze del proprio esercito, e neppure alla natura speciale dei probabili teatri di guerra in cui saranno chiamati ad agire.

(1) Felice Mariani. — *Tiro curvo, o granate dirompenti?* - *Rivista militare italiana,* anno 1895, pag. 1366.

(2) *Rivista d'artiglieria e genio,* anno 1902, volume II, pag. 127.

III.

Esperimenti fatti presso i vari Stati.

Russia. — Fin dal 1890 adottava il mortaio da 152,6 *mm* come bocca da fuoco da campagna, e costituiva due reggimenti di mortai, formati ciascuno di otto batterie su sei pezzi. Nell'anno successivo portava il numero di questi reggimenti a tre; e poichè in esperimenti di tiro comparativi fra il mortaio da campo ed altre artiglierie pesanti, il primo dava risultati di gran lunga superiori a quelli forniti dai cannoni (specialmente alle distanze inferiori a 2500 *m*), nel periodo dal 1892 al 1895 il numero dei reggimenti di mortai fu portato a sette. Di questi, tre si formarono su quattro batterie e quattro su due batterie. Va però segnalato il fatto che, dopo di aver tanto corso nella costituzione delle nuove unità, la Russia ha deciso, nel 1901, la trasformazione di uno dei sette reggimenti di mortai in reggimento di batterie leggiere da campo. Ma conviene pure rammentare che nel luglio del 1902 ordinò la formazione di una nuova batteria di mortai per la brigata d'artiglieria del Turkestan; il che lascia incerti sulle vere ragioni che indussero la Russia a prescrivere la trasformazione accennata (1).

Francia. — Fino al 1892 sembrava fosse contraria all'adozione di nuove artiglierie da campo, e intendesse risolvere il problema di colpire truppe riparate dietro ad ostacoli, impiegando esplosivi potenti. Ma nel 1894 esperimentava al campo di Causse (presso Castres) un obice da campagna del calibro di 120 *mm*, che adottava poi nell'anno successivo. Si riteneva che la nuova artiglieria dovesse costituire una brigata a sè

(1) Pare che ora siano in istudio batterie di obici a tiro rapido da assegnarsi ai comandi di corpo d'armata (v. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. IV, pag. 394).

presso alcuni reggimenti da campagna; ma la pubblicazione del *Regolamento di manovra per l'artiglieria campale* del 16 novembre 1901 dimostrò erronea questa credenza. In questo regolamento infatti non si considerano le batterie di cannoni corti da 120 *mm* come batterie campali, e ciò si comprende del resto qualora si rifletta al forte peso di questa bocca da fuoco ed esso si confronti col peso dell'obice leggiero tedesco. Il cannone corto da 120 *mm*, unitamente al cannone corto da 155 *mm*, al mortaio da 220 *mm* e all'antico cannone da 95 *mm* costituirebbe dunque la nuova artiglieria pesante dell'esercito campale, sorta dalla trasformazione dell'artiglieria leggiera d'assedio.... il che fa ritenere che la Francia, ritornando sulla primitive decisioni, abbia seguito l'esempio della Germania (1).

Inghilterra. — Nel 1897 iniziò la serie degli esperimenti, sostituendo nelle batterie 37ª e 61ª, ai cannoni da campo, un obice del calibro di 127 *mm*, di mobilità pari a quella dei cannoni da campagna. Nel 1898 poi, sembra intendesse adottare un cannone pesante da campagna del calibro 101,6, di peso e di mobilità eguali a quelli dell'obice da 140 *mm* d'assedio. Ma poichè la nuova bocca da fuoco non diede risultati soddisfacenti, si può ritenere che, presso questo Stato, sia tuttora insoluto il problema di costruire un'artiglieria pesante da campagna destinata a scopi speciali (2).

Svizzera. — Ha in servizio, come bocche da fuoco da posizione, un cannone da 12 *cm* ed un mortaio pure da 12 *cm*. È probabile che prossimamente adotti un obice da 12 *cm*.

---

(1) Secondo recenti informazioni il cannone da 120 *mm*, si sarebbe dimostrato troppo pesante come bocca da fuoco dell'esercito campale. Esso si sostituirebbe con un nuovo obice leggero da campagna (v. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. IV, pag. 394).

(2) Da recenti informazioni risulta invece che l'Inghilterra ha adottato un obice da campagna da 127 *mm*, assegnandone 3 batterie a ciascun corpo d'armata.

N. d D.

Spagna. — Il mortaio da 150 *mm* da campagna sarebbe stato adottato fin dal 1891. Ma le esperienze fatte nel 1892 al poligono di Carabanchel avrebbero dimostrato che questa bocca da fuoco pel tiro curvo potrà solo aiutare in parte le artiglierie da campo, ma non potrà sostituirle, perchè non ne possiede nè la rapidità di tiro, nè l'esattezza.

Turchia. — Fin dal 1892, procedendo al riordinamento dell'artiglieria campale, commetteva alla casa Krupp 72 obici da 120 *mm*, per formarne due reggimenti di sei batterie.

Austria. — Nel 1891 stabiliva di adottare il mortaio da 150 *mm* come bocca da fuoco campale. Nel 1894 però pare ne abbandonasse l' idea e decidesse di costituire cinque gruppi mobili di batterie d'assedio, destinate sia alla guerra d'assedio, sia ad alcune operazioni della guerra campale. Ogni gruppo avrebbe dovuto costituirsi con una batteria di cannoni da 120 *mm* e con due batterie di mortai da 150 *mm*. Ma nel successivo anno, preoccupata delle serie difficoltà che il rifornimento dei due nuovi calibri avrebbe potuto creare sul campo di battaglia, decideva di sostituire l'obice da 150 *mm* al cannone da 120 *mm*. Nel 1897 pareva decisa l'assegnazione delle nuove batterie ai reggimenti di corpo d'armata, di cui avrebbero costituita la quinta batteria, mentre che, contemporaneamente, i pezzi delle prime quattro batterie già esistenti sarebbero stati ridotti da otto a sei per ragioni di economia.

Recentemente, però, l'Austria, seguendo essa pure l'esempio della Germania, adottò un obice da campagna modello 1899, del calibro di 105 *mm*.

Romania. — Nell'esercizio 1902 si sono formate due batterie da campagna; altre tre se ne costituiranno nell'esercizio in corso, in modo da assegnarne una ad ognuno dei quattro corpi d'armata, ed una per la divisione autonoma della Dobruscia (1).

---

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. IV, pag. 437.

Germania. — Nel 1891 era ancora indecisa se adottare un nuovo obice da 120 *mm* della casa Krupp, o se risolvere il problema del tiro contro truppe coperte mediante l'impiego di granate cariche di potenti esplosivi. La questione rimase a lungo insoluta, finchè nel 1898 si adottò un nuovo obice da campagna del calibro di 105 *mm*, assegnandone una brigata di tre batterie ad ogni corpo d'armata.

Nel frattempo si spinsero alacremente gli esperimenti per determinare un sistema di bocche da fuoco pesanti che potessero seguire le armate combattenti, e costituire così il nuovo elemento che si riteneva necessario per coltivare lo spirito offensivo che anima l'esercito tedesco, e per dargli modo di esplicarsi in caso di bisogno. Le manovre imperiali del 1894 avendo parlato in favore del mortaio da 21 *cm* e dell'obice da 15 *cm* e contro il cannone da 12 *cm* nel 1896, si stabiliva di assegnare ad ogni armata 72 obici (12 batterie) e 16 mortai (4 batterie) e di costituire fin dal tempo di pace 17 gruppi di pariglie (una per ogni reggimento di artiglieria a piedi), allo scopo di assicurare il traino delle nuove batterie e permettere loro di accompagnare sul campo dell'azione le batterie della artiglieria campale.

Recentemente fu adottato, in sostituzione del cannone da 12 *cm*, il cannone a tiro rapido da 10 *cm*. Inoltre può essere assegnato all'artiglieria pesante da campagna anche il cannone lungo da 15 *cm*, specialmente per battere le torri corazzate dei forti di sbarramento (1).

IV.

Cenni sulle proposte d'impiego tattico delle batterie pesanti assegnate alle grandi unità.

Su questo argomento le idee sono disparatissime, e non potrebbe essere altrimenti. Criteri sicuri ed assoluti, che permettano di precisare l'impiego tattico delle batterie pesanti

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. IV, pag. 398.

assegnate alle grandi unità di guerra, mancano, perchè manca l'insegnamento dell'esperienza. Ad ogni modo ecco che cosa può desumersi dalle idee espresse in proposito da molti autori militari.

Le batterie pesanti sarebbero gli organi delle armate, da assegnarsi soltanto in caso di bisogno ai corpi d'armata od anche alle divisioni. Esse sarebbero in numero vâriabile da quattro a sedici per ogni armata, e verrebbero di norma costituite su quattro pezzi. Nelle grandi unità marcerebbero incolonnate in coda alle altre truppe, tenuto conto che una grossa battaglia dell'avvenire consisterà (dicesi) di un insieme di azioni frontali e di una larga operazione avvolgente, e che le une e l'altra comprenderanno una serie di scontri e di combattimenti parziali, sicchè la battaglia durerà più giorni (1) e non mancherà il tempo per richiamare le batterie pesanti sulla linea di battaglia, anche se si troveranno scaglionate molto indietro. Alcuni autori però non concordano con queste idee, considerando che, posta l'artiglieria pesante anche soltanto in coda alla seconda divisione di un corpo d'armata, impiegherebbe non meno di sei ore per raggiungere la testa della prima divisione e arriverebbe troppo tardi in posizione; e perciò insistono perchè il suo posto nella colonna sia stabilito quanto più è possibile innanzi, almeno in quei casi in cui se ne possa prevedere prossimo l'impiego.

Nella marcia, la unità tattica dell'artiglieria pesante (la brigata di batterie) si frazionerebbe in tre scaglioni, ed avrebbe a disposizione, per la sicurezza propria e per le esigenze del servizio, un battaglione di fanteria ed una brigata di artiglieria a piedi (2). Il primo scaglione costituirebbe l'*avanguardia*. Ne farebbero parte i carri occorrenti al trasporto dei materiali per la costruzione della batteria (se non si ritenesse opportuno di abolire i paiuoli) e i carri-osservatorio; sarebbe accompagnato dalla brigata di artiglieria a piedi (i serventi

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1902, vol. II, pag. 129.

(2) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1897, vol. IV, pag. 409, ed anno 1900, vol. III, pag. 115.

dei pezzi, esclusi) e scortato da due compagnie di fanteria. Lo *scaglione delle batterie* comprenderebbe i pezzi di tutte le batterie ed una porzione dei carri per munizioni (specie di *primo reparto cassoni*), e sarebbe seguito dalle squadre dei pezzi e da una compagnia di fanteria. Il terzo scaglione verrebbe costituito dalle *colonne munizioni*, ossia dai rimanenti cassoni della brigata (specie di *secondo reparto cassoni*) e sarebbe scortato dall'ultima compagnia di fanteria.

La celerità di marcia dell'artiglieria pesante su buone strade, con pendenze inferiori all'8 %, potrà essere quella stessa della fanteria. Su strade più ripide il movimento soffrirà certo ritardi: da ciò si trae argomento per insistere sulla convenienza di farla preferibilmente marciare in coda a tutte le altre truppe.

Circa l'impiego tattico si stabilirebbe quanto segue: il comandante in capo, formatosi un concetto della situazione, determina la posizione, possibilmente coperta, che le batterie dell'artiglieria pesante dovranno occupare, e la indica al comandante della brigata. Nella scelta della posizione tiene presente che, di norma, questa non verrà cambiata durante l'azione. Intanto il battaglione di fanteria occupa la posizione e, se occorre, ne allontana il nemico. Il comandante della brigata fissa la strada che le batterie debbono seguire per recarsi in posizione, e la sceglie in modo che le batterie possano avanzare al coperto per non essere battute dal tiro nemico e per evitare che la marcia di tutta la colonna sia arrestata dall'incagliarsi di un solo pezzo. Il primo scaglione procede intanto a rimuovere gli ostacoli che potrebbero opporsi all'avanzata, a spianare il terreno e, occorrendo, a costruire i paiuoli. Successivamente il secondo scaglione si porta in batteria; il terzo rimane in posizione arretrata e coperta, finchè, prolungandosi il tiro, non si renda necessario il rifornimento delle munizioni. A questo riguardo si nota che, per conferire, com'è necessario, alle nuove batterie, potenza e mobilità ad un tempo, bisogna costruire bocche da fuoco di calibro piuttosto grosso, ma ridurre altresì quanto più sia possibile il numero di proietti da trasportare al seguito delle

colonne. Di qui la convenienza di non assegnare all'artiglieria pesante bersagli che non siano in relazione colla sua efficacia e col tempo occorrente per metterla in posizione, e che potrebbero essere vantaggiosamente battuti anche dall'artiglieria campale, e di limitarne l'impiego in quelle circostanze e su quelle posizioni in cui essa possa ripromettersi effetti decisivi. Non si vorrebbe cioè che essa intervenisse nel duello delle artiglierie da campo, ma solo servisse a scuotere la fanteria nemica nel punto stabilito dal comando per aprire la breccia all'attacco, e ad accompagnare poi la fanteria propria all'assalto, senza essere preoccupata dal pericolo di colpir quest'ultima. E dato questo modo di impiego, gli obici ed i mortai si ritengono preferibili ai cannoni. Ma poichè obici e mortai avrebbero una celerità di tiro limitata, sempre più si è indotti a conchiudere che l'impiego di queste bocche da fuoco non debba ricercarsi nei primi momenti della lotta, nel duello cioè delle artiglierie da campo, ma solo quando si tratta di ottenere un effetto preponderante in un determinato punto della fronte nemica, effetto che esse potranno facilmente raggiungere anche senza bisogno di spostarsi durante l'azione, data la loro gittata superiore a quella delle ordinarie artiglierie da campo.

Infine, riguardo all'apertura del fuoco, si consiglia di far entrare in azione contemporaneamente tutte le batterie, allo scopo di ottenere, con l'intensità del tiro, una grande preponderanza sul nemico.

Da quanto precede pertanto risulta che, in tal modo impiegata, l'artiglieria pesante verrebbe a costituire una vera e propria *riserva di artiglieria* d'armata.

Non tutti però concordano interamente in queste idee. Alcuni anzi, favorevoli in massima all'adozione di un'artiglieria pesante, la vorrebbero costituita solo con bocche da fuoco atte ad eseguire il tiro di lancio, alle quali assegnerebbero gli stessi scopi dell'artiglieria campale, cui l'artiglieria pesante preparerebbe la via, nello stesso modo che quella la prepara alle fanterie. Dovrebbe quindi impiegarsi, divisa per batterie, o ammassata in brigate, a seconda dei

casi, in tutte le fasi della battaglia e fin dal suo inizio, per coprire e sostenere il primo periodo dell'avanzata, ricacciando i posti avanzati del nemico, per proteggere il fianco delle truppe impegnate in un largo movimento avvolgente, per prolungare l'azione frontale temporeggiante, allo scopo di dar modo di meglio condurre un aggiramento, per aiutare l'inseguimento e, nella difensiva, per obbligare l'attaccante a spiegarsi prematuramente, per contrastare la presa di posizione dell'artiglieria avversaria, per preparare e sostenere il contrattacco.

Ma non sono molti i dissidenti e non sembrano destinati a far scuola.

V.

Conviene adottare un'artiglieria pesante campale?

Le nuove artiglierie pesanti d'armata si sono adottate, o si vorrebbero adottare, perchè si prevede che le guerre dell'avvenire saranno principalmente, se non esclusivamente, guerre di posizione, e si ritiene necessario: da una parte di prepararsi un elemento nuovo di azione capace di vincere le nuove resistenze create dal difensore; e dall'altra di aver modo di conferire alle posizioni occupate difensivamente, maggior forza di resistenza. Ma è questa una sufficiente ragione per appesantire le grandi unità di guerra, per ritornare al doppio calibro, se non al calibro triplo, e, quello che più importa, per favorire il ritorno a quella *guerra di posizione* che tendeva in passato ad immobilizzare le operazioni attorno a località fortificate, che (ce lo insegnano tutti i trattati) rappresentò sempre un periodo di sosta o di regresso nella storia dell'arte militare? E poi... sarà proprio necessario di attaccarle di fronte queste località campali fortificate? Il più delle volte non potrà la manovra, ben condotta, aver ragione di ogni resistenza? Non potrà un attacco combinato di fronte e di fianco far cadere la posizione più presto

e più brillantemente di quello che si otterrebbe qualora si facesse assegnamento più sui nuovi mezzi di azione creati dalla tecnica, che sulle qualità manovriere e sullo spirito delle truppe?

Ma pur facendo astrazione da queste considerazioni, pur volendo per un istante ammettere che realmente nell'avvenire le battaglie siano per diventare veri combattimenti di posizione (per quanto ciò ripugni alla ragione, in un momento in cui anche nella guerra d'assedio l'idea degli attacchi improvvisi, speditivi, manovrati, condotti da artiglierie mobilissime, va prendendo sempre più piede e guadagna ogni dì maggior numero di fautori), pur volendolo ammettere, si può osservare che, per rinforzare così i campi di battaglia, occorrerà del tempo; che il difensore rimarrà poi in certo modo attaccato alla posizione scelta, quando l'abbia convenientemente e pazientemente predisposta a difesa, e che quindi l'attaccante non sarà più per l'avvenire stimolato, come ora, dalla necessità di far presto, per impedire al nemico di sfuggirgli. In tali nuove situazioni, sembra evidente che si avrà sempre tempo a disposizione per far avanzare delle colonne speciali, che avranno marciato indipendenti e per loro conto, dietro tutte le altre truppe, magari a qualche giorno di distanza; colonne che saranno *parchi leggieri*, *avamparchi di artiglieria*, *gruppi di batterie pesanti*... poco importa il nome che si vorrà loro dare. Tali colonne, pesanti sì, ma sempre dotate di un certo grado di mobilità, indipendenti dalle altre truppe, verrebbero chiamate a rincalzo di queste, quando solo si presentasse l'opportunità di adoperarle; e allora la loro avanzata non incontrerebbe pericoli, perchè si compirebbe dietro la copertura fornita dalle altre truppe; non troverebbe ostacoli perchè quelle truppe avrebbero avuto agio di spianarli; non intralcerebbe il movimento delle altre unità e infine (ciò che più importa) si effettuerebbe senza indecisione. Chiamate infatti ad agire in seguito ad un bisogno ben sentito, in base ad una situazione già ben delineata, esse si porterebbero direttamente sul punto in cui dovrebbero entrare in azione.

Ci si potrà osservare: « Sta bene, adunque! Si adottino queste nuove artiglierie, si assegnino alle grandi unità, si tengano senz'altro in coda alle altre truppe, come molti consigliano di fare, e come implicitamente ammettete possibile. Così le armate potranno direttamente contare sul nuovo mezzo posto a loro disposizione, e le altre truppe non ne avranno incaglio ». Ma la questione è differente e non sta qui la controversia. Come facente parte di una grande unità, l'artiglieria pesante rappresenterebbe sempre un serio ingombro per il comando, il quale, potendone e dovendone direttamente disporre, non saprebbe adattarsi a lasciarla inoperosa e forse sarebbe condotto a subordinarne l'impiego a quello delle altre truppe, anche quando la necessità di farlo non fosse veramente sentita. Mentre che, considerata quale colonna a sè, essa sarebbe chiamata sulla linea di battaglia, ed interverrebbe nell'azione, solo quando le circostanze rendessero necessario, indispensabile il suo concorso. Donde il bisogno di conservarla indipendente dalle grandi unità.

A quelli poi che, in appoggio dei loro argomenti a favore dell'adozione di questa artiglieria pesante, citassero (come infatti citano) i casi della guerra russo-turca del 1877-78 e ci rammentassero che i Russi, per attaccare le posizioni fortificate di Ruschtschuck, si videro costretti a fondere uno speciale cannone del calibro di 203 *mm* che, per comodità di trasporto, fecero scomponibile, risponderemmo che quella speciale artiglieria non costituiva un nuovo organo assegnato alle grandi unità russe, bensì un elemento a sè, mandato a rincalzo di quelle unità, quando si comprese che, da sole, non avrebbero avuto ragione della resistenza opposta dalle posizioni fortificate che arrestarono la loro marcia.

*
* *

La nuova artiglieria campale é entrata bensì definitivamente nella composizione di qualche esercito; ma quale *pratica* sanzione ha essa ricevuto?

Le esperienze del tempo di pace, compiute in questi ultimi anni da alcuni Stati, col far concorrere l'artiglieria

pesante alle grandi manovre, rivestono un'importanza assai discutibile, un valore pratico assai relativo. Nelle grandi manovre svizzere del 1900 essa fu impiegata come artiglieria pesante di corpo d'armata, ed assegnata quale artiglieria mobile ad una divisione di manovra; e, a quanto riferiscono i periodici militari, dimostrò di poter seguire l'esercito di campagna in tutti i suoi spostamenti, senza intralciare le operazioni, possedendo essa una mobilità di gran lunga superiore a tutto ciò che si sarebbe potuto presumere e desiderare al riguardo. Ma conviene notare come essa fosse assegnata ad una semplice divisione di manovra, ad una unità cioè già piccola di per sè e che, all'atto pratico, in caso cioè di una guerra, ben difficilmente si rinforzerebbe con un elemento di azione così poderoso ed ingombrante; conviene notare ancora che, nelle manovre del tempo di pace, quell'unità avrà rappresentato tutt'al più la metà di ciò che sarebbe una divisione di fanteria in tempo di guerra, e che quindi l'artiglieria pesante veniva a trovarsi così ravvicinata alla testa della colonna di cui faceva parte, da non dover preoccupare circa il ritardo che avrebbe potuto verificarsi nel suo impiego, anche se chiamata ad agire all'ultimo momento. Ancora bisogna tener presente che, come spesse volte accade nelle manovre del tempo di pace, per ragioni di necessità e di opportunità, l'impiego pratico della nuova artiglieria sarà stato determinato a priori e si sarà subordinato all'esperimento da compiere la natura del terreno scelto per la manovra. E conviene aggiungere che, in quella manovra, come in altre compiute in Germania e altrove, l'unica preoccupazione fu quella di portare in posizione le artiglierie pesanti sulla linea delle altre truppe; ma non si pose mente alla risoluzione di altri importanti problemi inerenti all'impiego di quelle artiglierie, i quali, difficili sempre, diventano gravissimi nel caso particolare che consideriamo. Vogliamo accennare al rifornimento delle munizioni sul campo di battaglia, vogliamo parlare della possibilità di cambiare di posizione, o, quello che è peggio, della necessità di operare uno spostamento laterale di questa artiglieria.

Non maggiore importanza ci sembra presentare l'impiego effettivo della batteria di obici da 150 *mm* comandata dal capitano Kremkow all'attacco dei forti Peitang in Cina, perchè il traino di quella batteria pesante fu eseguito a forza di ripieghi, non essendosi potuto disporre in quella circostanza che di trenta cavalli in tutto. Talchè, se l'operazione compiuta parla in favore dell'ufficiale che seppe condurla a termine, nulla dice in favore dell'artiglieria pesante, considerata come artiglieria mobile da campagna.

E neppure ci sembra meriti molta considerazione l'esempio della batteria pesante da 127 *mm* (prima su due e poi su quattro pezzi), impiegata dagli Inglesi nell'ultima guerra, e utilizzata anche nella liberazione di Ladysmith. Questa batteria, secondo il Callwell, avrebbe disimpegnato molto bene il suo ufficio, senza incontrare difficoltà notevoli. Giova però notare che essa era trainata da buoi e che procedeva per proprio conto (appunto a guisa di colonna speciale, chiamata a concorrere in una speciale operazione), senza che mai fosse al seguito diretto di una colonna regolare di altre truppe.

Del resto gli Inglesi stessi sono concordi nell'affermare (1) che la guerra del Sud-Africa « non porge una pittura vera « di quello che le campagne future avranno in serbo per « gli eserciti civilizzati », perchè le condizioni di quella guerra furono tali che difficilmente potrebbero presentarsi in una guerra dei nostri paesi. Le deduzioni poi che si traggono dagli ultimi avvenimenti militari del Sud-Africa sono spesso discordi e contraddittorie. Così, ad esempio, gli Inglesi stessi affermano che le artiglierie pesanti da campo spararono bensì a distanza di 5500 ed anche di 7500 metri, ma con effetti materiali alquanto scarsi, ed ascrivono piuttosto all'impressione prodotta sul nemico dalla potenza delle bocche da fuoco messe in batteria contro di lui, se si riuscì a snidarlo dalle sue posizioni. Ed ancora dichiarano che entro trincee o ripari di terra il tiro dei cannoni pesanti non ebbe alcun risultato, e quello degli obici dovette di

(1) *Rivista d'artiglieria e genio* anno 1902, vol. II, pag. 274.

necessità aver un impiego molto limitato, per la scarsa gittata di quelle bocche da fuoco. Concludono insistendo sulla affermazione che le perdite materiali inflitte sui campi di battaglia del Sud-Africa dalle bocche da fuoco di medio calibro non furono mai molto grandi; e dimostrano poi nella pratica di esserne convinti, poichè, dopo di aver esperimentato in pace ed in guerra le artiglierie pesanti, non ne hanno ancora decisa la regolare adozione (1).

*
* *

Ma oltre alle ragioni esposte, che non parlano certamente in favore dell'adozione di un'artiglieria pesante da campagna, molte altre ve ne sono, e l'importanza dell'argomento merita che ci soffermiamo ad accennarle.

La prima di queste ragioni salta evidente alla mente di chi abbia avuto cura di sfogliare le riviste militari degli ultimi anni. Vi avrà egli trovato numerosi ed importanti studi su questa artiglieria pesante che si vuol fare entrare come elemento nuovo nella costituzione delle grandi unità di guerra. E avranno fermato più volte la sua attenzione i tentativi (teorici, ben s'intende) per determinare la costituzione delle nuove batterie in pezzi, uomini e cavalli; per stabilire il carreggio loro indispensabile, il modo di provvedere al rifornimento delle munizioni, il posto nelle grandi colonne di marcia, la maniera di parcare durante le soste, i còmpiti e le regole che debbono guidarne l'impiego. Ancora avrà avuto occasione di veder discutere di scale, di osservatorî, di palloni frenati, di automobili ecc., come di elementi indispensabili alla vita delle nuove batterie. E seguendo pazientemente i vari autori che hanno trattato dell'importante argomento, nelle svariate loro elucubrazioni, avrà finito per convincersi di trovarsi di fronte ad un problema ben più complesso di quello che, a tutta prima, possa

(1). Come si è accennato nella nota (2) della pag. 190, gli Inglesi hanno già adottato un obice da campagna. *N. d D.*

sembrare, poichè quel problema tende ad armonizzare elementi che sono fra loro in aperta antitesi: ad ottenere cioè da un organismo rigido, lento, pesante di sua natura, un rendimento di mobilità e di rapidità, che non è in relazione affatto coi mezzi di cui può disporre. Donde la necessità di adattarsi a sacrificare qualcuna delle principali proprietà di quell'organismo, per favorire lo sviluppo di altre. Ed i fautori della nuova artiglieria, pur non volendolo apertamente riconoscere, ne hanno però l'intima persuasione, dappoichè si adattano a taciti compromessi che hanno per risultato di ridurre la potenzialità complessiva del nuovo mezzo di offesa. Così v'ha chi acconsente di veder ridotto fino agli estremi limiti del possibile il munizionamento dei singoli pezzi; chi invece rinunzia senz'altro al rifornimento delle munizioni; v'ha ancora chi si adatta a sacrificare la potenza al peso, per non togliere alle armate, cui le nuove artiglierie si assegnerebbero, le loro proprietà manovriere, e si limita così a creare una nuova artiglieria da campagna che non è se non la odierna artiglieria, col calibro leggermente aumentato. Altri, preoccupati della lentezza di tiro che le batterie pesanti verranno necessariamente a possedere, in confronto delle leggiere, e della possibilità che una di quelle non abbia ancora determinata la *forcella*, di fronte ad una batteria leggiera avversaria che già abbia *aggiustato* il tiro, consentono a rinunziare per la prima alla condotta del fuoco sistematica, da cui essa può trarre i maggiori vantaggi, e si adattano ad una condotta meno teorica di quella in uso, e molto più empirica. Rimane però sempre loro la preoccupazione della maggior lentezza di servizio che si può ottenere con una bocca da fuoco pesante, in confronto di una leggiera, lentezza che è in contraddizione aperta con le caratteristiche della guerra campale.

Altri ancora, come già incidentalmente accennammo, sono disposti a limitare l'impiego della nuova artiglieria a casi ed a circostanze ben definiti; e mentre c'è chi vuole che questo nuovo organo non si adoperi nel duello delle artiglierie, e chi ne riserva l'impiego negli ultimi momenti

della lotta, v'ha ancora chi rinunzia a seguire con essa bersagli mobili, e chi, per non complicare le cose con l'uso delle cariche ridotte, abolisce senz'altro il tiro indiretto, pur essendo di parere che la nuova artiglieria debba essere costituita specialmente, se non esclusivamente, di obici.

Tutte queste rinunzie, tutti questi sacrifizi ed altri di cui, per brevità, non facciamo qui cenno, provano chiaramente come la nuova artiglieria, sebbene già adottata da qualche Stato, rappresenti un elemento sul cui impiego non tutti sono perfettamente d'accordo. Ma pur ammesso che questo accordo si possa un giorno raggiungere, scompariranno per ciò solo gli inconvenienti?

E prima di tutto, non rinasceranno quelli che portava con sè in passato l'esistenza di una riserva d'artiglieria, per abolire la quale tanto si fece? Si vuol giustificare questo ritorno all'antico col dire che, fra le enormi fronti che verranno ad assumere le battaglie moderne e le gittate relativamente piccole delle odierne artiglierie da campo, esiste all'incirca lo stesso rapporto che già verificavasi fra le fronti di battaglia dei tempi di Napoleone e la limitatissima gittata delle artiglierie lisce, cosicchè se cento anni fa bisognava tenere una riserva d'artiglieria, per preparare a momento opportuno una energica azione di fuoco sul punto dove dovevasi portare l'attacco decisivo, per analoghe ragioni tale convenienza dovrà sussistere tuttora. Ma vien fatto subito di osservare che, a motivo appunto delle estesissime fronti, i campi di battaglia moderni diventeranno veri campi di operazioni strategiche, sui quali, una volta scatenate le masse, poco si potrà far sentire l'azione del comando in capo, mentre tutto dovrà attendersi dall'iniziativa tattica dei comandanti in sottordine, come del resto già avvenne a Sadowa nel 1866 e quasi sempre nel 1870. In tali condizioni, nello stato di incertezza in cui si andrà svolgendo la battaglia, a che servirebbe al comando in capo di poter disporre di una riserva qualsiasi? E l'artiglieria pesante altro non sarà che una vera e propria riserva, che si avrà avuto il torto di creare nel momento appunto in cui la vivissima discussione, sorta per ri-

partire fra le divisioni tutta l'artiglieria di corpo, sta a condannare inesorabilmente l'impiego di ogni riserva di quest'arma.

Un secondo inconveniente gravissimo, di carattere logistico, si presenterà qualunque posto si assegni nelle colonne all'artiglieria pesante. Si spingerà verso la testa?... e allora sarà troppo esposta ad un colpo di mano dell'avversario ed ingombrerà troppo la marcia delle altre truppe. Si collocherà invece verso la coda? Poichè i primi scaglioni delle 16 batterie, che qualcuno vorrebbe assegnare ad ogni armata, occuperebbero una diecina di chilometri di profondità, accadrebbe che, pur marciando con uno solo dei corpi d'armata, l'artiglieria pesante si troverebbe a 40 *km* almeno dalla testa, cioè a più di una ordinaria giornata di marcia. E intanto si noti che la lunghezza complessiva del corpo d'armata verrebbe aumentato di una diecina di chilometri, e forse di altrettanto e più, se le batterie pesanti fossero seguite, come pur dovrebbero, dalle rispettive colonne di munizioni. Il corpo d'armata, cui fosse assegnata la nuova artiglieria, non potrebbe dunque marciare su una sola strada, il che costituirebbe un inconveniente logistico, sulla cui portata ci pare inutile di soffermarci.

Il posto assegnato alle batterie pesanti nelle colonne influirà anche sul loro impiego. A proposito del quale si dice anzi da taluno (1) che queste batterie dovranno servire a provocare la risoluzione della lotta con una decisione suprema, con una *scossa* che sarebbe impossibile ricercare con altri mezzi, con una concentrazione dell'effetto utile, con tale accumulamento di effetti distruttori « da dare all'avvenimento il carattere spaventoso di un cataclisma scatenato dagli elementi » e tale da portare « allo stato di abbattimento assoluto l'impressione morale che produce l'efficacia del fuoco ». Tali risultati non si potranno raggiungere, se le nuove batterie non saranno fatte entrare in azione a momento opportuno. Ora, se saranno spinte troppo innanzi nelle co-

(1) *L'artiglieria pesante destinata alle armate.* — *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1895, volume II, pag. 113.

lonne di marcia, si vedranno spesso impiegare prematuramente e la loro presenza sarà rivelata al nemico troppo presto. Che se per contro, come i più propongono, si terranno piuttosto verso la coda, il comando in capo dovrà prendere una decisione circa il loro impiego prima assai di avere le batterie alla propria portata: sicchè quando esse giungeranno, chiamate, sul campo dell'azione, troveranno molto probabilmente l'azione mutata da quella che era quando la decisione sul loro intervento venne presa; e la loro presenza non potrà più determinare quell'intensa impressione morale, quel *cataclisma spaventoso* che i suoi fautori si propongono di ottenere dal loro impiego. D'altra parte, assegnate ad una data colonna, ed incanalate con essa per una data direttrice di marcia, non sarà tanto facile di toglierle da quella direttrice per avviarle in un'altra direzione. Indipendentemente dal ritardo che si verificherebbe nella loro entrata in azione, dovrà seriamente preoccupare questo loro movimento di fianco che offrirà troppe occasioni di agire alla cavalleria avversaria, e obbligherà a distogliere dall'azione principale forze numerose per coprire lo spostamento. Senza contare che le colonne munizioni, che si troveranno forse ad una giornata di marcia dagli scaglioni più avanzati delle batterie, andranno soggette a disguidi, a ritardi, sicchè non sarà infrequente il caso di aver in posizione batterie, che debbono rimanere inattive dopo una breve azione di fuoco, per mancanza del necessario rifornimento.

Notisi poi che, con l'adozione dell'artiglieria pesante, essendovi nelle grandi unità batterie di due e forse di tre calibri diversi, le più potenti delle quali arriveranno sempre molto tardi sul campo di battaglia (perchè costrette, secondo il parere dei più, come si disse, a marciare in coda alle colonne), non sarà attuabile l'impiego a massa dell'artiglieria campale con l'artiglieria pesante, la quale non rappresenterà più che un inutile ingombro nelle colonne; mentre invece ne potrebbe riuscire vantaggioso l'impiego, quando questo si tenesse entro i suoi limiti naturali, che sono quelli

di un *avamparco d'assedio*, molto leggiero, molto mobile, il quale, procedendo per proprio conto, sarebbe chiamato utilmente ad agire anche contro posizioni campali fortificate; mentre che, introdotto nelle colonne delle grosse unità, finirebbe per appesantirle fuor di misura e togliere loro le qualità manovriere che adesso posseggono.

***

Potremmo far punto su questo capitolo. Ma alcuni autori militari, in mancanza di maggiori dati forniti dall'esperienza, che valgano a perorare efficacemente in favore della nuova artiglieria, entrano nel vasto campo delle ipotesi e delle deduzioni e cercano *che cosa sarebbe avvenuto* in certe battaglie gigantesche del passato, se il partito dell'attacco, o quello della difesa, avesse potuto disporre di qualche batteria pesante. Per quanto difficile, e forse pericoloso, possa riuscire il seguir questa via, pure per mostrare come la questione, anche studiata con un tale metodo, non può condurre alla soluzione vagheggiata da quegli autori, prenderemo sommariamente in esame ciò che avvenne nella giornata di Gravelotte-St.-Privat (18 agosto 1870) e indagheremo ciò che sarebbe accaduto se i due partiti avessero potuto disporre di qualche bocca da fuoco pesante e avessero avuto l'opportunità di impiegarla.

Come è noto, in quella giornata lo schieramento francese sulle linee di Amanvillers (v. schizzo) occupava una fronte di 14 *km* da Roncourt a St.e Ruffine. Nel concetto iniziale del comando francese pare che la sinistra dovesse rappresentare il campo difensivo, appoggiata com' era ai forti di Plappeville e di St. Quentin; la destra il campo offensivo. In realtà però i 142 000 Francesi erano uniformemente disposti su tutta la linea, la quale risultava così occupata da dieci uomini per metro lineare di fronte. Non è il caso qui di discutere su questa uniforme ripartizione delle forze, che non teneva conto delle diverse esigenze strategiche delle due ali e per effetto della quale nel campo offensivo non si

avevano sufficienti forze disponibili per agire, a momento opportuno, contro l'attaccante. Limitiamoci invece a considerare sommariamente i fatti come si svolsero.

Il 17 agosto i Tedeschi occupavano la fronte da Ars e Novéant sulla Mosella fino a Latour-en-Woëvre. L'ordine di Moltke per il giorno 18 prescriveva loro di avanzare a scaglioni con la sinistra in avanti fra i rivi di Yron e di Gorze. Ulteriori determinazioni si sarebbero prese l'indomani a seconda del contegno dell'avversario. Era dunque una marcia manovra di fronte che i Tedeschi dovevano eseguire, nella doppia previsione:

che i Francesi avessero ripreso a nord la ritirata verso la Mosa,

che i Francesi si fossero ritirati sotto i forti di Metz.

Nel primo caso l'ala sinistra dell'ampia fronte tedesca avrebbe incontrato per la prima i Francesi, e, attaccandoli, li avrebbe costretti ad arrestarsi fino all'arrivo dell'ala destra; nel secondo caso quella marcia doveva preparare la conversione a destra che avrebbe condotto alla battaglia.

Fu questa seconda previsione che si verificò.

Alle ore 10 del giorno 18, la fronte tedesca aveva raggiunto la strada da Metz a Conflans-en-Jarnisy, fra questa ultima località e Gravelotte. Le notizie sul nemico erano incerte: si sapeva però occupato il bosco di Genivaux posto fra Gravelotte e Verneville e si supponeva che la destra francese arrivasse ad Amanvillers. Alle 10 $^1/_2$ Moltke indicò come nuovo obbiettivo della sinistra tedesca Batilly e Ste Marie aux Chênes.

Nell'eseguire questo movimento il IXe corpo, che occupava all'incirca il centro della fronte tedesca, e che doveva avanzare da St Marcel su Verneville, urtò contro le posizioni avanzate dei corpi francesi che occupavano il centro dello schieramento difensivo, e la battaglia così si impegnò.

Però il comando tedesco ignorava ancora dove fosse collocata l'estrema destra francese, sicchè, mentre tratteneva i corpi che aveva di fronte alla propria ala destra, con un considerevole schieramento di artiglieria e con vigorosi attacchi

di fanteria, faceva appoggiare a nord, verso S.t Privat, la propria ala sinistra destinata ad avvolgere la destra francese.

Costituivano la sinistra tedesca due corpi d'armata; la Guardia e il XII° (Sassoni). La Guardia si arrestò temporeggiando di fronte ad Habonville, mentre il XII° corpo giungeva sulle alture fra Jouaville e Batilly. Quivi il Principe Reale di Sassonia, che comandava questo corpo, vide che la destra francese non si arrestava a S.t Privat, come riteneva il comando tedesco, ma si prolungava fin oltre Roncourt. Poichè egli era a conoscenza del disegno generale di attacco dei Tedeschi, anzichè dirigersi su S.t Privat, come eragli stato prescritto, decideva di girare più al largo. E mentre con una divisione attaccava S.te Marie aux Chênes, spingeva l'altra, per Auboué e per Montois-la-Montagne, su Roncourt, dove finalmente trovava ed avvolgeva la destra francese. E fu questo aggiramento che decise della giornata del 18 Agosto.

Ciò premesso, domandiamoci:

a) Come sarebbero procedute le sorti, se i Francesi avessero potuto disporre di un più efficace mezzo di azione, rappresentato dall'artiglieria pesante? L'avrebbero essi disposta verso l'ala sinistra? Non ne avrebbero ritratto alcun vantaggio, perchè questa loro ala, appoggiata com'era ai forti di Plappeville e di S.t Quentin, come si disse, potè efficacemente resistere all'azione della numerosa artiglieria tedesca e ai replicati assalti delle fanterie; sicchè l'artiglieria pesante avrebbe rappresentato un elemento maggiore di resistenza che la situazione del giorno non rendeva necessario.

L'avrebbero allora dislocata verso l'ala destra? Neppure qui ne avrebbero potuto trarre vantaggio alcuno. L'esercito francese, coi 142 000 uomini di cui era forte, avrebbe potuto, qualora lo avesse voluto il suo capo, rinforzare la propria ala destra a segno non solo di resistere all'attacco dei Tedeschi, ma di agire anche controffensivamente, unica via di salvezza questa, perchè avrebbe aperta la strada ad una ritirata verso la Mosa. Ma ciò il Bazaine non voleva! « Avevo « dato per istruzione a tutti i comandanti di corpo d'armata »

così egli lasciò scritto nel rapporto ufficiale della battaglia, « di mantenere le loro posizioni contro qualsiasi attacco e « di non ripiegare che in caso di estrema necessità ». Egli ingiungeva cioè, con quest'ordine, l'assenza assoluta di ogni iniziativa, voleva l'accentramento tattico e strategico delle decisioni, intendeva cioè che nessuno gli forzasse la mano, ponendolo nella necessità di staccarsi da Metz, che a nessun costo egli voleva abbandonare e nella quale infatti egli si fece rinchiudere. Tale essendo il suo concetto, a che prò rinforzare l'ala destra?.... Ma anche ammesso che egli avesse voluto *manovrare* con quest' ala, la natura del terreno e le forze disponibili gli avrebbero agevolmente permesso, come già accennammo, e come pare fosse sua prima idea, di dividere il campo di battaglia in due distinti settori, di cui: uno, quello di sinistra, custodito dalla parte minore delle forze ed appoggiato ai forti di Metz, avrebbe trattenuto il nemico; l'altro, quello di destra, presidiato dalla parte maggiore e migliore dell'esercito, avrebbe potuto agire controffensivamente,.... e le occasioni di riuscita non gli sarebbero mancate in quella giornata del 18 agosto. Ma, per operare controffensivamente, l'azione avrebbe dovuto essere condotta con celerità e con vigore, e in tale azione è evidente che le artiglierie pesanti non sarebbero riuscite che di ingombro, appesantendo inutilmente quell'ala, che nella mobilità e nella vivacità delle mosse doveva ricercare il primo coefficiente di riuscita.

Pure (ci osserverà qualcuno) se i Francesi avessero potuto sviluppare più intensamente l'azione del fuoco, e più da lungi, avrebbero obbligato i Tedeschi a schierarsi a maggior distanza dalle linee di Amanvillers, a percorrere maggior terreno sotto il fuoco del difensore, e ad esporsi così a perdite maggiori, che forse ne avrebbero frenato lo slancio e avrebbero impedito loro il conseguimento della vittoria.

Noi non lo crediamo. La vittoria di Gravelotte-St Privat fu piuttosto vittoria strategica che tattica. Essa non venne conseguita mercè i sanguinosi e persistenti attacchi dell'ala destra e del centro tedesco contro la fronte francese, bensì

mediante l'aggiramento, operato dal XII° corpo, all'ala sinistra, e non ostante che le perdite dell'attaccante siano risultate molto maggiori di quelle dell'attaccato (1). Di fronte ad una più intensa azione di fuoco per parte di questo, i Tedeschi avrebbero di certo condotto più lentamente l'azione dimostrativa (come del resto era nel concetto del comando in capo) e si sarebbero così esposti a minori perdite. Il movimento aggirante del XII° corpo, anzichè svolgersi per Auboué e per Montois-la-Montagne, avrebbe forse dovuto spingersi più al largo, ma sarebbe rimasto in ogni modo l'azione decisiva e risolutiva della giornata.

b) Per contro, sarebbero procedute diversamente le cose nella giornata del 18 agosto, se i Tedeschi avessero condotto sul campo dell'azione delle artiglierie pesanti? A quelli che affermano che questo nuovo mezzo di offesa avrebbe trovato largo ed efficace impiego sull'ala destra, dove i Tedeschi videro fallire tutti i loro tentativi di fronte alla energica resistenza del II° e del III° corpo francese, si può rispondere con due argomentazioni. La prima, che, se i Tedeschi fossero riusciti a spuntare la sinistra francese e a staccarla da Metz, avrebbero bensì sventato il giuoco antipatriottico di Bazaine, ma avrebbero favorito quello dell'esercito francese, rendendogli possibile la ritirata verso la Mosa, che lo avrebbe salvato. La seconda, che il raggiungimento di tale risultato tanto poco era nel concetto del comando tedesco, che i sanguinosi e ripetuti attacchi della I^a armata contro l'ala nemica che stava davanti ai forti di Plappeville e di St Quentin non incontrarono affatto l'approvazione del comando in capo, il quale intendeva di trattenere semplicemente quell' ala da fronte, per spuntare l'altra. Alle quali argomentazioni si potrebbe ancor aggiungere che le artiglierie pesanti, se pur fossero riuscite a vincere la energica resistenza del II° e

(1) « I Francesi accusarono una perdita di 13 000 uomini.... Naturalmente « la perdita degli assalitori dovette essere di molto superiore a quella degli « assaliti: fu di 20584 uomini »: — *Storia della guerra franco-germanica del 1870 71* del Conte HELMUTH VON MOLTKE, pag. 60.

del III° corpo francesi, avrebbero poi urtato contro i due forti sopraindicati, e si sarebbero visti nella necessità di impegnarsi in un duello colle bocche da fuoco che li armavano.

E neppure ci sembra che le artiglierie pesanti avrebbero trovato efficace ed utile impiego con l'ala sinistra tedesca. L'ammirevole marcia-manovra della guardia e del XII° corpo, che, spuntando la destra francese, decise della giornata di Gravelotte-S'. Privat, potè solo riuscire per la energia infaticabile, per la rapidità con cui fu condotta. Chi può ammettere che le artiglierie pesanti avrebbero potuto accompagnare le truppe in questo spostamento compiuto in formazione compatta, quasi tutto all'infuori delle strade e attraverso regioni coltivate?

Queste considerazioni provano, se non ci illudiamo, che l'impiego dalla nuova artiglieria non avrebbe per nulla modificato i risultati ultimi della giornata di Gravelotte-S'. Privat. E poichè ci sarebbe facile dimostrare che l'impiego suo non avrebbe probabilmente mutato l'andamento generale di altre importanti battaglie, ci sembra di poter insistere una volta di più circa la poca convenienza della sua adozione.

VI.

L'adozione di un'artiglieria pesante campale, presenterebbe vantaggi per l'Italia?

Di fronte al vasto movimento iniziatosi da circa tre lustri in favore del nuovo elemento da assegnare alla grandi unità di guerra, la sola Italia, fra le maggiori potenze europee, pur tenendo conto degli esperimenti che altrove si fecero, pure interessandosene e discutendone, non si è lasciata indurre ad imitare gli altri.

In passato, l'ammirazione nostra incondizionata per le forti organizzazioni militari di altre potenze ci aveva spinto a ricercare in esse l'ideale da realizzare, senza riflettere se, nella pratica attuazione, esse avrebbero risposto ai

nostri reali bisogni. Ma noi abbiamo poi avuto il merito di reagire contro quelle tendenze; abbiamo compreso che l'arte militare deve avere un carattere nazionale e ci siamo persuasi che mancavano a noi serie ragioni per giustificare i tentativi che facessimo per metterci coi Tedeschi sulla nuova via.

Siccome però anche in Italia i fautori della nuova scuola non mancano, così non ci sembra inopportuno di accennare le speciali ragioni di ordine economico, topografico ed organico, che ci inducono ad applaudire al nostro riserbo e a far argine perchè quelle nuove idee non trionfino da noi.

Prima di tutto, qualora si volessero assegnare alle grandi unità di guerra batterie pesanti, converrebbe aumentare di molto l'effettivo dell'artiglieria da fortezza, poichè non si potrebbe distogliere quella che figura negli organici dai còmpiti che le sono adesso riservati e ai quali non si potrebbe rinunciare. Ora questo aumento troverebbe un ostacolo insormontabile nel difetto di mezzi in cui versa per ora l'erario italiano.

Ma quella soluzione incontrerebbe grave ostacolo anche nella natura dei nostri terreni, rotti, frastagliati, coperti. In questi terreni, anzichè pensare ad appesantire le grandi unità di guerra che vi si dovranno muovere, dovremmo piuttosto studiarci di alleggerirle in maniera di permettere ad un solo uomo di comandarle e di dirigerle, poichè questi terreni nulla hanno di comune con gli spalti leggermente ondulati, poco coperti, facilmente percorribili fuori delle strade, che caratterizzano altri paesaggi fuori d'Italia. Nei nostri terreni, dove spessissime volte anche l'artiglieria leggiera da campo incontra difficoltà gravissime a manovrare, le pesanti batterie costituirebbero un ostacolo serio, se non del tutto insormontabile, alle operazioni delle grandi unità di guerra, andrebbero soggette a facili e frequenti sorprese, e creerebbero per il comando, oltrecchè un impedimento, una grave preoccupazione, anche per il fatto che la nostra rete stradale, non troppo estesa dovunque, non permetterebbe sempre di assegnare ad ogni corpo d'armata più di una linea di spostamento, come pur sarebbe necessario qualora se ne accrescesse di una diecina di chilometri la profondità di marcia.

In tale stato di cose, sarebbe, ci sembra, grave errore quello di introdurre nelle nostre grandi unità di guerra il nuovo elemento, il quale ci obbligherebbe a rinunziare ad un esercito molto mobile, alla guerra di movimento che sola ci darrebbe il vero modo di vincere; ci legherebbe al terreno; renderebbe incerte ed impacciate le nostre mosse, e ci obbligherebbe ad una guerra di posizione: a quella guerra di posizione che tradotta in atto (non ci stancheremo di ripeterlo) ha sempre segnato un periodo di regresso nell'arte militare, ed una ragione di sconfitta per l'esercito che la applicò.

VII.

L'artiglieria pesante mobile e la guerra d'assedio.

Or dunque: tutti gli studi, intesi a far conseguire all'artigliera pesante una mobilità di gran lunga superiore a quella che si potè sin qui ottenere, dovranno considerarsi come inutili per quegli Stati che (come l'Italia) non intendono di assegnare *direttamente* quell'artiglieria alle grandi unità di guerra? E la maggiore mobilità che le artiglierie di medio calibro possono raggiungere, non dovrà ricevere nessuna pratica applicazione presso di noi?

No! la maggiore mobilità apre loro un vasto ed importantissimo campo, nel quale la loro attività avrà modo di svilupparsi ampiamente. Di fronte al nuovo indirizzo della guerra campale, che quasi si direbbe voglia tendere ad immobilizzarsi attorno alle posizioni rafforzate; sta l'indirizzo nuovo della guerra d'assedio, indirizzo che si va affermando sempre più, per quanto ancora timidamente, e che tende a farla diventare, per quanto è possibile, una guerra di movimento, liberandola da tutto ciò che di rigido aveva in passato, e rendendola rapida e spigliata.

È appunto questa nuova tendenza che ha condotto il generale bavarese von Sauer a condannare il procedimento d'attacco del Vauban e a dimostrare che, anche modificato

in relazione all'impiego dei cannoni rigati ed alla organizzazione delle piazze a campo trincerato, quel procedimento altro non risulta che un adattamento incompletamente riuscito delle vecchie forme ossidionali alle condizioni in gran parte cambiate della guerra di fortezza.

Ed è pur sempre quella tendenza che ha indotto l'illustre generale a proporre il suo nuovo metodo di attacco che meglio si adatta ai principî generali dell'arte militare, pei quali la guerra d'assedio altro non è che un caso particolare della guerra in campo aperto. Si sa infatti come, secondo le idee del von Sauer, l'attacco di una piazza forte dovrebbe sempre essere tentato di viva forza, condotto con truppe numerose, e preparato da un vivo bombardamento di artiglierie leggiere e a tiro arcato, messe in batteria dovunque, purchè mascherate. (1) In tali condizioni, l'attacco, secondo le affermazioni dell'autore, avrebbe sempre grandissima probabilità di riuscita.

Tale procedimento, per quanto inspirato a soverchio ottimismo, per quanto troppo progressista, e forse non ancora in perfetta armonia coi tempi presenti, ha però il merito di aver dato il primo impulso a utili innovazioni negli ordinamenti difensivi di carattere permanente, poichè anche gli autori, che dapprima si schierarono apertamente contro il von Sauer, furono poi condotti, dalla corrente delle nuove idee sulla guerra d'assedio, da lui determinata, a proporre dei procedimenti nuovi che, se differiscono nelle modalità di esecuzione, non differiscono molto nella sostanza da quelli che egli immaginò.

Ed infatti il generale Brialmont, che da quarant' anni esercita un'influenza grandissima sull'indirizzo della scienza fortificatoria, sostiene ora che la difesa di una piazza forte a campo trincerato deve essere attiva, per uniformarsi all'attività grandissima che, per l'avvenire, verrà sviluppata dall'attaccante; deve cioè essere sostenuta, specialmente nel primo periodo dell'assedio, da combattimenti esterni, appog-

(1) V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1889, vol. II, pag. 107.

giati ad opere di campagna costruite davanti alla linea dei forti e ad artiglierie mobili di medio calibro, le quali, favorite da una comoda e ben studiata rete di comunicazioni stradali, possano facilmente cambiar di posto, non appena il fuoco del nemico abbia acquistato tale superiorità che, mantenendosi nella posizione primitiva, si esporrebbero ad una distruzione certa.

Idee non molto dissimili dalle precedenti hanno propugnato e propugnano il generale Schott; i colonnelli Rocchi, Schumann, Voorduin, Crainiciano, Welitscko, von Leithner; i maggiori Lo Forte e Mougin e il capitano Cool, per quanto siano discordi in alcuni particolari; volendo, per esempio, il Welitscko distinguere fra difesa vicina e lontana, lo Schott intendendo dare alle linee di comunicazione uno sviluppo eccezionale, il Mougin preferendo le opere corazzate a tutte le altre e il Lo Forte essendo fautore, col Cool e con altri, delle comunicazioni ferroviarie periferiche e radiali. Ma tutti però concordano in quelle che sono poi le idee del Brialmont, nella necessità cioè, per la difesa, di concentrare i maggiori sforzi negli intervalli fra le opere permanenti e di poter perciò assegnare alle artiglierie una mobilità, che ne assicuri i facili spostamenti, ogni qualvolta le condizioni della lotta lo esigano.

E sono ancora inspirati alle tendenze predette questi principî del von Leithner (1) sulla guerra d'assedio, che possono in certo modo considerarsi come il riassunto della sua opera magistrale:

a) qualsiasi ordinamento di fortificazione permanente deve corrispondere alle esigenze generali della tattica e tener conto del modo di combattere e dell'armamento delle truppe della difesa;

---

(1) Barone Ernesto von Leithner. — *La fortificazione permanente e la guerra di fortezza trattate secondo le fonti più recenti* (Parte generale vol. 1) — Traduzione italiana di Enrico Rocchi, maggiore del genio, coll'aggiunta di note e di due studi sugli afforzamenti in terreno montuoso e sulle operazioni della guerra di fortezza.

b) un ordinamento di fortificazione permanente deve informarsi al concetto di ridurre alle minime proporzioni le forze impiegate nella difesa;

c) la sicurezza contro i colpi di mano e contro gli attacchi di viva forza costituisce una proprietà della più grande importanza in qualsiasi opera di fortificazione permanente;

i quali *principî* potrebbero riassumersi in un unico postulato: *il nuovo ordinamento della fortificazione permanente, i mezzi nuovi di offesa e le esigenze moderne della tattica rendono necessaria una grande mobilità nelle artiglierie di medio calibro.* E infatti la mobilità:

a) risponde alle esigenze del primo principio del von Leithner, giacchè, come abbiamo già accennato, e come dimostreremo meglio in seguito, il nuovo indirizzo della tattica esige che le operazioni intorno alle piazze forti siano condotte colla massima attività;

b) risponde anche al secondo principio, perchè dà il mezzo di diminuire notevolmente le forze occorrenti alla difesa, permettendo a questa di concentrare in breve tempo una parte di quel potente mezzo di azione, che sono le artiglierie pesanti, su qualunque punto minacciato;

c) si accorda infine col terzo principio, perchè dà modo di ridurre al minimo le conseguenze di un colpo di mano o di un attacco di viva forza, quando, a contrastarlo, possano farsi facilmente concorrere anche quelle batterie pesanti, che sono collocate all'infuori della zona minacciata dal tentativo improvviso del nemico.

Dalle nuove tendenze e dai predetti principî sono poi derivati i nuovi concetti sull'attacco e sulla difesa delle piazze forti che qui riproduciamo.

Attacco. — Anzichè venir determinato nei suoi procedimenti dal tracciato e dai particolari difensivi delle opere, dovrebbe informarsi specialmente alle condizioni del terreno, e non potrebbe quindi adattarsi ad operazioni sistematiche, come succedeva per il metodo del Vauban. Esso piuttosto si

baserebbe sul maggiore possibile sviluppo da darsi all'azione dell'artiglieria, per abbreviare le operazioni dell'assedio.

Si inizierà sempre con una marcia di avvicinamento e con l'investimento, che sarà caratterizzato da una violenta azione, intesa a slanciare in avanti un corpo di avanguardia destinato a distruggere i mezzi di comunicazione e di segnalazione impiantati dal difensore, e ad occupare il terreno esterno alla piazza. Queste operazioni, che entrano evidentemente nel dominio della guerra campale, saranno facilitate dall'impiego delle batterie mobili d'assedio, che si utilizzeranno anche a rafforzare la linea di blocco e permetteranno di occupare grandi estensioni di paese con forze relativamente limitate.

La scelta della fronte d'attacco avrà influenza sulla riuscita delle successive operazioni, tanto più se sarà tenuta nascosta al difensore. Perciò l'attacco d'artiglieria dovrà avere il carattere di sorpresa. La possibiltà di impiantare le prime batterie, senza perdere tempo soverchio nella costruzione di opere di terra per installarvele, faciliterà la scelta delle posizioni da adottare; ed in questo periodo le batterie mobili d'assedio avranno un còmpito importantissimo, sia come organi di azione dimostrativa, sia come mezzi atti ad espugnare facilmente le posizioni avanzate del difensore.

Determinata intanto la *posizione decisiva* (1) per l'artiglieria, e posta al sicuro da qualsiasi tentativo del nemico, si aprirà il fuoco colle artiglierie più pesanti del parco, che

(1) In passato, tre periodi caratterizzavano l'impiego dell'artiglieria nell'attacco delle piazze forti: L'impianto delle *batterie preparatorie*, cui spettava l'azione dimostrativa e la conquista del terreno di attacco; l'impianto delle *batterie di 1ª posizione* che dovevano procedere all'occupazione del terreno per le batterie di 2ª posizione; e finalmente l'installazione delle *batterie di 2ª posizione* che dovevano sorgere a 1000, o a 1500 *m* dalla linea dei forti nemici, che avevano per còmpito di smontare e di demolire. Ora da molti si considera inutile di procedere alla successiva occupazione delle *due posizioni* e si consiglia di scegliere una posizione unica; che perciò si dice *decisiva*.

saranno ancora aiutate dalle batterie mobili, e dalla fanteria; finchè saranno occupate, per parte di questa, quelle posizioni d'attacco da cui si prenderanno le mosse per l'assalto della piazza.

Come si vede dunque, si tende a sostituire all'antico sistema d'attacco del Vauban un procedimento più rapido, fondato piuttosto sui vantaggi che può procurare la sorpresa, che sui vantaggi di un avvicinamento sistematico; un procedimento che ricerca la prima probabità di riuscita nell'efficace e persistente concorso dell'artiglieria di medio calibro, la quale, appunto nella maggiore mobilità conseguita, troverà modo di moltiplicare gli effetti suoi, sia nell'abbattere le opere della difesa, sia nel coadiuvare l'azione delle altre truppe.

Difesa. — Si baserebbe sul principio di contrastare il più a lungo possibile all'attaccante il possesso del terreno esterno alla piazza, mediante la successiva occupazione di *linee di resistenza* (una delle quali sarà la *principale*) e di impegnare a fondo la lotta con le artiglierie dell'attacco. Poichè le bocche da fuoco installate nei forti non potrebbero resistervi a lungo, si porteranno negli intervalli in posizioni mascherate, assieme ad artiglierie a tiro rapido, cui si assegneranno i bersagli mobili, contro i quali le pesanti artiglierie non avrebbero che scarsa efficacia. La necessità di opporre all'azione dell'avversario una massa considerevole d'artiglieria, durante l'attacco, consiglierà di ricorrere ad una rapida concentrazione di bocche da fuoco, il che sarà reso possibile soltanto se queste saranno dotate di molta mobilità e se la rete delle comunicazioni sarà convenientemente sviluppata. La *mobilità* dovrà dunque considerarsi come condizione fondamentale di ogni resistenza perseverante e fortunata.

Scopo della difesa essendo quello di guadagnare tempo, essa vi riuscirà con l'occupazione delle successive linee di difesa, come già si disse; e, aiutandosi specialmente con le batterie pesanti mobili, prolungherà, anche con scarse truppe, e non

completamente addestrate, il periodo della difesa esterna (1), realizzando al tempo stesso i vantaggi:

— di sostenere il morale delle proprie truppe;

— di costituire per esse una vera scuola di addestramento e di preparazione per le lotte dei successivi periodi dell'assedio;

— di rendere difficili le operazioni dell'investimento;

— di contrastare od impedire le ricognizioni;

— di indurre l'attaccante in gravi errori circa la scelta più opportuna della fronte d'attacco;

— di ritardare tutte le operazioni dell'assedio regolare.

Tali sono le nuove idee sull'attacco e sulla difesa delle opere di fortificazione, le quali, come si è visto, non potrebbero tradursi in atto, se non si facesse serio e largo assegnamento su un'artiglieria di medio calibro potente e mobilissima. Esse urtano, naturalmente, contro la forza d'inerzia determinata dall'amore per il passato e dal rispetto per le tradizioni; ma riusciranno a vincere gli ostacoli che si oppongono al loro cammino, e si sapranno affermare, perchè rispondono ad un bisogno veramente sentito, ad una vera necessità, specialmente per quanto concerne la difesa, nel periodo che l'arte fortificatoria sta ora attraversando.

*
* *

Tale necessità può risultare da un altro ordine di considerazioni che non ci pare fuor di luogo di prendere in esame.

Se infatti si pone mente allo sviluppo della fortificazione attraverso i tempi, si è condotti a stabilire un importantissimo fatto: che cioè i progressi delle artiglierie hanno determinato, ovunque e sempre, la necessità di semplificare le fortificazioni, di abolire cioè i cumuli d'ostacoli che, nel passato, si

---

(1) La necessità di prolungare questa difesa è dimostrata e sostenuta con efficacissimi argomenti dal colonnello Rocchi. — Vedere la nota sulle operazioni della guerra di fortezza, aggiunta alla traduzione dell'opera del von Leithner, già citata.

creavano in uno spazio relativamente ristretto per opporsi al nemico. Valga, ad esempio, la sola osservazione che, con l'aumentare delle gittate dei cannoni, dalla fronte *bastionata* si è passati successivamente a quella *tanagliata* e quindi alla *poligonale*.

Ora è indiscutibile che, negli ultimi anni, le artiglierie hanno fatto progressi giganteschi, aumentando la celerità del tiro e la distanza a cui possono far sentire i loro effetti; accrescendo a dismisura quegli effetti, soprattutto dopo l'invenzione della polvere senza fumo e l'adozione delle granate-torpedine cariche di potenti esplosivi. Talchè, per logica deduzione, la fortificazione dovrebbe ora preoccuparsi di tali progressi e procedere ad una ulteriore semplificazione dei propri sistemi.

Ma, date le condizione in cui l'invenzione della polvere senza fumo e delle granate-torpedine ha posto le fortificazioni, e data la preoccupazione ben naturale negli Stati di non creare per ora opere nuove, le quali, atte oggi a resistere ai terribili effetti di scoppio dei moderni esplosivi, potrebbero non esserlo più domani di fronte ad un'invenzione nuova, è ragionevole che si ricorra a dei ripieghi, i quali valgano a rendere i forti già costruiti capaci di soddisfare ancora il còmpito loro.

Questi ripieghi si possono, a nostro avviso, classificare in due categorie, distinguendo quelli *tecnici* da quelli *tattici*. I primi sarebbero veri e propri ripieghi dettati dall'arte costruttrice e determinerebbero una specie di transazione fra gli ordinamenti difensivi esistenti e gli ordinamenti del domani, richiesti dalle idee nuove e dai futuri bisogni; mentre i secondi consisterebbero in nuovi sistemi d'impiego dell'artiglieria da fortezza, specialmente per quanto concerne la difesa. I primi avrebbero un carattere schiettamente difensivo, e cercherebbero di rimettere le artiglierie delle fortezze in condizione di resistere passivamente all'aumentata afficacia dei mezzi posti in azione dall'attaccante; i secondi invece avrebbero un carattere attivo e trarrebbero la loro importanza dalla maggior efficacia d'impiego richiesta nei mezzi d'offesa

di cui può disporre il difensore. I primi non risolverebbero il problema in modo completo, ma solo parzialmente e provvisoriamente, mentre i secondi raggiungerebbero l'intento in modo assoluto e permanente, perchè tenderebbero a moltiplicare l'attività del difensore e ad armonizzare l'impiego dei propri mezzi coi principî generali dell'arte militare.

In altre parole, se, come il Blume scrive nella sua *Strategia*, « l'esercito è la clava e la fortificazione lo scudo », i ripieghi tecnici, di cui noi trattiamo, avrebbero solo per iscopo di appesantire lo scudo per rendere meno sensibili i colpi della clava avversaria; mentre i ripieghi tattici avrebbero per mira di alleggerire anche, occorrendo, lo scudo, ma di porre dietro di esso un braccio poderoso munito di una seconda clava, con la quale poter, a tempo opportuno, rispondere con un colpo nuovo al colpo dell'avversario che lo scudo avrebbe, in parte almeno, mandato a vuoto.

Lasciando da parte le metafore, si può asserire, ripetendo ciò che è nel concetto di molti, che le fortificazioni, di fronte agli accresciuti mezzi di cui può disporre l'attaccante per averne ragione, debbono oggi spogliarsi del carattere passivo per assumerne uno attivo; 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, la cui presenza non dovrà essere rivelata all'attaccante che nel momento stesso in cui entreranno effettivamente in azione.

Ora è facile immaginare quale importanza capitale acquisterebbe la possibilità di moltiplicare, specie nei primi momenti dell'assedio (cioè nel periodo dell'investimento), queste batterie, in posizione anche avanzate, senza bisogno di perdere un tempo prezioso nella costruzione di speciali installazioni per i pezzi, e di ritirare poi, a momento opportuno e con tutta facilità, le batterie stesse per guarnire nuove posizioni.

Queste batterie di medio calibro, potenti e mobili, permettendo di prolungare di molto la resistenza nel primo periodo

dell'assedio, servirebbero ad equiparare sempre meglio le condizioni della difesa a quelle dell'attacco e creerebbero per quella uno stato di cose veramente favorevole. Non riuscirebbero, è vero, ad ottenere che le fortificazioni diventassero inespugnabili, perchè si dice a ragione che le piazze forti sono fatte per esser prese; ma tutti sanno quale influenza capitale abbia nella condotta delle operazioni in campo aperto la resistenza di una fortezza; tutti sanno che, quanto più si prolunga il primo periodo di quella resistenza (il periodo in cui la cerchia dell'attaccante non ha potuto ancora restringersi attorno alla piazza e privarla di ogni possibilità di uscita e di ogni risorsa), tanto più l'andamento generale dell'assedio volge a favore del difensore. E quanto maggiore è la distanza che intercede fra la linea di investimento e il nucleo centrale della piazza, tanto maggiore diventa lo sviluppo di questa linea e quindi lo spazio compreso fra i singoli nuclei dell'armata d'assedio che la custodiscono, sicchè la difesa avrà modo di agire per linee interne fra le masse dell'avversario, e di sconfiggerle successivamente.

Da quanto si è detto sin qui rimane dunque dimostrato che un difensore, il quale intenda seriamente lottare e non sia disposto a cedere le armi sin dal primo inizio delle operazioni, non deve fare soverchio affidamento sul riparo materiale che gli può offrire l'ordinamento difensivo delle opere, nè sulla copertura che da esse possa attendersi; non deve rimanersene aspettando l'attacco dietro quel riparo, sotto quelle 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. E poichè le quantità di moto sono il prodotto di una massa per una velocità, e poichè ancora la massa del difensore (cioè la forza di cui dispone) sarà inferiore a quella dell'avversario, così dovrà egli, per raggiungere il pareggio, aumentare la propria velocità di manovra, o, se meglio si vuole, la propria attività, la propria energia; il che non potrà fare senza accrescere la mobilità dell'organo più efficace di cui può disporre: e cioè delle sue batterie di medio calibro.

Questo aumento di velocità s'impone dunque per l'artiglieria della difesa nel modo più assoluto. Ma non possiamo nasconderci che essa creerà al difensore nuovi obblighi, e nuovi cómpiti, e attribuzioni nuove, non certamente facili, nè semplici, e la tendenza nuova della tattica ossidionale (che mirerà a ridurre gli assedi nè più nè meno che ad un complesso di battaglie campali, combattute in condizioni speciali) durerà non poca fatica ad imporsi, e, nel suo cammino, incontrerà un grave ostacolo, come già si disse, in tutto ciò che si è studiato e fatto e predisposto sin qua da tutti gli Stati, per apprestare a difesa le singole piazze forti. Sino ad ora infatti il pareggio delle condizioni della difesa con quelle dell'attacco è stato cercato solo col perfezionare i mezzi tecnici atti a trarre dal tiro i maggiori risultati di potenza e di efficacia, mentre ben poco si è compiuto nel senso di imprimere alle operazioni ossidionali un carattere attivo.

In complesso cioè, in tutte le questioni relative alla guerra d'assedio, sin qui l'arte militare ha subordinato le proprie concezioni e talvolta persino i propri criteri ai mezzi che la scienza ha posto a sua disposizione.

Così è avvenuto per il tiro preparato, ingegnosissima concezione, nata in Italia, ma seguitap oi dagli altri eserciti, che lega di necessità le artiglierie al terreno e alle opere in cui sono installate e per le quali il tiro fu *preparato*, e che è quindi di intoppo al 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, e in dipendenza di ciò che si vedrà fare dall'avversario. Ben è vero che le istruzioni del tempo di pace raccomandano di non perdere mai di vista la possibilità di trasportare le artiglierie fuori dalle opere. Ma..... il consiglio non è platonico? e non riuscirà difficile il seguirlo nel momento del bisogno, in un momento cioè in cui tutte le umane facoltà saranno cimentate ad una tensione che supererà il limite di elasticità e si avvicinerà al limite di rottura?

E in verità, che questa difficoltà si determini non potrà recar meraviglia, data l'ammirazione giustificata dei molti per questo ordinamento, teoricamente perfetto; per questo organismo così intelligentemente combinato; per questi sistemi di tiro tanto abilmente studiati. Si renderà quindi necessario un lavoro di rinnovazione serio, paziente e costante, per convincere i più che un sistema difensivo, che dalla tecnologia prende le sue leggi, non può ritenersi del tutto adatto alle esigenze della guerra moderna. Esso dovrebbe perciò, secondo noi, essere abbandonato (1).

Con ciò non vogliamo condannare a priori (e ci preme di dichiararlo esplicitamente) ogni sistema che, inspirato alla tecnica, permetta di conseguire in minor tempo effetti maggiori sul nemico; e tanto meno vogliamo negare la pratica utilità di qualsiasi preparazione del tiro. Sottoscriviamo anzi a tutte le proposte che abbiano per iscopo di fornire al comandante dell'artiglieria, sia della difesa, sia dell'attacco, tutti i dati che possano permettergli di utilizzare nel modo migliore le proprietà dei mezzi di offesa. Così vedremo con piacere studiare nuovi sistemi che possano applicarsi, in *modo speditivo*, per esempio: dagli ufficiali stessi incaricati delle ricognizioni del terreno per l'impianto delle batterie. Ma ci schiereremo sempre contro tutti quei metodi, i quali, anzichè essere inspirati all'impiego tattico dell'artiglieria pesante, vogliano invece subordinare quell'impiego ai procedimenti teorici da essi proposti; ci schiereremo contro ogni metodo che non tenga sempre in vista, e prima di ogni altra cosa, questo che da noi è ritenuto per assioma: *che nella guerra d'assedio, nello stesso modo che in quella campale, la condotta delle operazioni deve essere essenzialmente tattica!*

Allora la guerra d'assedio diventerà quello che deve razionalmente essere: un caso particolare della guerra in campo aperto, dove la manovra avrà sempre la maggiore probabilità di riuscita e dove perciò anche la difesa potrà ripromettersi

(1) *Ricordiamo che le opinioni espresse negli articoli firmati o contrassegnati dagli Autori sono affatto personali.* *N. d. D.*

risultati positivi, quando saprà combattere senza che l'azione sua sia legata al terreno più che non convenga; quando riuscirà a portare il concorso della forza, rappresentata dalle sue batterie di medio calibro mobili, in qualunque punto se ne faccia sentire la necessità.

Donde, ancora una volta, tutti i vantaggi della *mobilità* per l'artiglieria pesante da fortezza, vantaggi che andranno sempre più crescendo, quanto maggiori saranno i progressi che si realizzeranno nel campo degli studi e degli esperimenti intesi a conferire a quell'artiglieria l'importantissima proprietà manovriera. E in quel campo l'Italia è fortunatamente alla testa del movimento.

VIII.

Conclusione.

Suggestionato da quello che facevasi altrove, anche lo scrittore di queste linee ha accarezzato l'idea di vedere, in un avvenire prossimo, assegnare all'artiglieria pesante un esteso còmpito, e affidarle un largo impiego sul campo di battaglia. Ei pure credette allora che, se la fucileria ha aumentato di molto la efficacia e la gittata delle proprie armi, anche l'artiglieria doveva provvedere ad accrescere la potenza dei propri mezzi, per non alterare quegli armonici rapporti di forza che permettono alle due armi di coordinare l'azione reciproca e di sostenersi vicendevolmente sul campo di battaglia; per non veder scemare l'importanza propria e dar ragione a chi sosteneva potersi ormai alle batterie di cannoni sostituire batterie di fucili che avrebbero dapprima preparata a distanza l'azione, e l'avrebbero poi risolta da vicino. E lo confermava in questa idea il considerare l'evoluzione che le armi avevano seguito nel secolo scorso, il considerare cioè l'aumento successivo e concorde di efficacia che artiglieria e fucileria avevano realizzato, così da mantenere inalterata fra loro l'armonia dello impiego comune. Se dunque (così ei ragionava) la fucileria ha

compiuto negli ultimi anni un nuovo e gigantesco passo in avanti, perchè non dovrebbe ora egualmente compierlo l'artiglieria? E se questo nuovo passo dell'artiglieria non può essere conseguito che con l'adozione di un'artiglieria più pesante delle odierne artiglierie da campo, perchè non si dovrà richiedere all'artiglieria pesante il suo concorso sul campo di battaglia?

Gli studi poi che si compivano per rendere quest'artiglieria atta al nuovo impiego; l'entusiasmo dei molti, che a lui pure si comunicava, nell'assistere ai miracoli operati nel suo trasporto in località che altra volta si sarebbero considerate inaccessibili anche per un'artiglieria leggiera; nel vedere i cannoni da 120, quelli da 149,.... persino gli obici da 210 trascinati al trotto attraverso campi coltivati, dove l'artiglieria campale avrebbe incontrato talvolta qualche difficoltà a seguirli..... non erano fatti per spingere tutti a farsi campioni delle nuove idee?

Ma la esaltazione del momento fece presto luogo alla riflessione e alla ragione. Sì!.... bisognava convenire che più non sembrava esistere un giusto rapporto di potenza fra i mezzi di cui dispongono la fanteria e l'artiglieria; ma, veniva poi fatto di chiedere, è poi necessario che, al di là di un certo punto, tale rapporto venga conservato? Non esiste un limite che non deve superarsi nella potenzialità pratica delle armi da fuoco, e non è questo limite determinato dall'impiego che le armi stesse devono ricevere sul campo di battaglia?....

Chiusa nelle casamatte, nelle cupole, nelle torri, riparata dietro i parapetti che l'arte fortificatoria studia e predispone, in mezzo ai telemetri, ai goniometri, ai grafometri, l'artiglieria può spingere l'azione dei propri pezzi a distanze grandissime, perchè nella calma impavida e riflessiva necessaria a quel genere di lotta (e che i ripari materiali aiutano a conservare) essa può risolvere i problemi occorrenti per ottenere effetti straordinari. Ma in campo aperto, al di là della distanza alla quale si può puntare comodamente ed esattamente ad occhio nudo un cannone, è razionale di spingere l'impiego dell'artiglieria? E le odierne artiglierie da campo non spa-

rano forse a quella distanza? Se dunque, nel momento che attraversiamo, l'equilibrio è rotto apparentemente a svantaggio dell'artiglieria, che può ottenere gittate neppure triple di quelle della fanteria, mentre prima le otteneva quintuple almeno, la colpa non deve forse attribuirsi alla fucileria che si è spinta troppo avanti, anzichè all'artiglieria che sarebbe rimasta troppo indietro?... Noi ci domandiamo appunto, in relazione a quanto si è detto prima, se, realizzandosi domani un nuovo ed importantissimo progresso balistico che permetta all'artiglieria da campagna di sparare a distanze triple di quelle che ora raggiunge, ci domandiamo preoccupati se anche la fucileria non si sentirà in dovere di accrescere ancora la potenza dell'arma propria, per portare le pallottole dei propri fucili a quattro o a cinque chilometri, e conchiudiamo col chiederci: « Dove si andrà a finire? »

Ma anche riguardo al problema della mobilità i nostri entusiasmi hanno avuto ragione di calmarsi di fronte al sereno esame dei veri risultati pratici forniti dall'esperienza. Certo: le odierne artiglierie pesanti possono muoversi con una facilità che ha del meraviglioso, ove si tenga conto della loro mole e del loro peso. Certo: esse si possono spostare anche all'infuori delle direttrici normali di marcia, in terreni rotti e coltivati! Ma un inconveniente qualsiasi: la rottura di una razza, l'inceppamento di un mozzo, il ribaltamento di un pezzo, producono ritardi di ore e magari di giorni nella marcia delle colonne. Un fosso, che l'artiglieria da campagna attraversa al trotto, presenta talvolta un ostacolo insormontabile per l'artiglieria pesante, che non lo potrebbe superare senza la costruzione di un ponte di circostanza. Una pendenza appena sentita dal terreno arresta senz'altro il movimento della vettura, e rende necessario il concorso di un reparto di truppa per aiutare nel traino i cavalli. E poi... se gli studi compiuti sino ad ora hanno permesso di conferire alle artiglierie pesanti e ai loro affusti una mobilità relativamente grandissima, hanno forse mutato le condizioni del carreggio che segue le vetture dei pezzi e degli affusti?... No! e allora che cosa importa che un cannone da 149 vada a prender posi-

zione in mezzo ad un terreno arato e seminato, se i carri che trasportano le munizioni non ve lo possono seguire? Che importa che la velocità di marcia del pezzo sia quella stessa delle altre armi, pressochè in tutti i terreni, se il carreggio, che rappresenta il nutrimento, la vita stessa di quel pezzo, è talvolta costretto a muovere con una velocità sensibilmente minore?

Per fortuna, le illusioni si dileguano urtando contro i duri scogli della realtà, e molte idee, che sulle prime appariscono geniali e fanno per un istante intravedere la possibilità di grandi rivolgimenti, finiscono per tramontare di fronte ad un esame freddo e, soprattutto, minuzioso dalla questione. Poichè molto spesso i particolari sono i più difficili da risolvere praticamente.

Per fortuna ancora l'Italia non si è lasciata trascinare dalla corrente, e si è posta in guardia prima di indursi a rendere pesante e meno manovriero il proprio esercito. Essa tenne giudiziosamente presente quello che scrisse il von der Goltz, e si domandò con lui (specialmente dopo la guerra anglo-boera) se non sia prossimo il momento in cui un piccolo e mobile esercito, guidato da un novello Alessandro, potrà aver ragione di grosse e pesanti masse nemiche. Ed ha risposto a sè stessa col motto di Fabio il temporeggiatore, pensando anche che il genio italiano può essere capace di creare novelli Alessandri; e che il Napoleone del 1796, del 1800 e del 1814, e il Garibaldi del 1860 hanno dimostrato come talvolta riescano i pochi a compensare con l'intelligenza, col valore, e con la mobilità, l'inferiorità del numero e possano averne ragione.

Ma se si può dissentire intorno all'utilità dell'impiego dell'artiglieria pesante nella guerra campale, giacchè esso ha per risultato di rendere più tarde le operazioni dell'esercito, non così si può dire del suo impiego nella guerra di fortezza, che ha invece per iscopo di rendere più snella, più spigliata. Quivi la mobilità delle artiglierie di medio calibro e la ristrettezza degli spazi, che ne localizza l'impiego, permetteranno di applicare a questo genere di guerra i principî

LA MOBILITÀ NELL'IMPIEGO TATESANTE.

Laboratorio foto-litografi

stessi e le regole generali che sono la guida e il fondamento della guerra in campo aperto; permetteranno di contenere entro limiti più razionali e più pratici i còmpiti della fortificazione; permetteranno infine di conferire al difensore quell'aumento di forza che non potrebbe ricercare nel *numero* dei combattenti.

E per la nuova via l'Italia può serenamente incamminarsi, perchè vi è spinta dai suoi reali bisogni e dalle tendenze del suo esercito.

ATTILIO OTTOLENGHI
capitano d'artiglieria.

L'ISTRUZIONE MILITARE DELLE RECLUTE

(*Continuazione e fine*, v. vol. I, pag. 179).

Fan parte degli esercizi che occorre insegnare alle reclute, oltre quelli militari propriamente detti, la scherma e la ginnastica senz'armi.

Quantunque nella guerra odierna, e forse più nella futura, la sciabola-baionetta pare che abbia perduto gran parte dell'ufficio originario di risolvere il conflitto, tuttavia la scherma con essa forma ancora un utilissimo insegnamento, sia perchè non è totalmente scomparsa l'eventualità di giovarsene nelle lotte corpo a corpo o nelle aggressioni tumultuose di piazza, sia perchè costituisce da sè medesima un ottimo esercizio ginnastico. È, mirando al primo di questi scopi, che credo opportuno richiamare qui una disposizione del relativo regolamento, che poche volte ho veduto attuata, ma che a me sembra non meriti di essere trascurata; voglio dire quella che, per esercitare i soldati materialmente a difendersi, prescrive che l'istruttore, dopo avere insegnati i movimenti elementari, debba addestrare a parare tentando di colpire i soldati con un'asta provvista di capocchia imbottita.

In Francia si fa anche di più, perchè oltrechè a difendersi s'insegna a colpire giusto, il che trattandosi di colpi di punta non è tanto facile così come a tutta prima si può credere, ed, a tal uopo, le reclute, non già nel vuoto, vibrano le loro immaginarie offese, ma a fantocci di paglia ricoperti di tela, contro cui essi si dirigono a passo di corsa.

La ginnastica, oltre a concorrere ottimamente a quella varietà di occupazioni che dianzi raccomandai, comprende altra grande utilità, abituando i muscoli al movimento co-

stante con benessere e soddisfazione dell'individuo, con influenza benefica non solo sul fisico, ma eziandio sul morale e sulla stessa intelligenza.

Di tutto ciò che a questo riguardo contiene il vol. 1° delle nostre istruzioni pratiche, reputo necessario che la recluta apprenda per tempo tutti i movimenti elementari indicati nel capo 1°, della parte II, e, tra quelli descritti nel capo 2°, i salti e la scalata.

Gli esercizi con le scale da innasto, ottimi dal lato educativo e professionale per le truppe del genio, richiedendo discreta pratica negli equilibri della persona ed una elasticità alquanto spinta, penso che sarebbe opportuno rimandarli a più tardi, facendoli procedere di pari passo colla ginnastica agli ordigni.

Un esercizio molto proficuo e che non richiede vincolo di luogo appositamente predisposto è la corsa; non la corsa veloce o sfrenata, che dire si voglia, ma quella cadenzata, a passo regolamentare.

L'allenamento che da essa consegue è stato riconosciuto in tutti i tempi fattore efficacissimo di resistenza; talchè nella varia vicenda di opinioni cui per interminabile serie di anni andò soggetta l'educazione guerresca dei popoli, essa rimase indiscussa, come cosa della cui utilità non era possibile dubitare.

In questo esercizio si sviluppa considerevolmente l'apparato respiratorio, imperciocchè, come tutti quelli in cui le gambe hanno la maggior parte, esso spende una gran somma di lavoro e provoca una grande produzione di acido carbonico, s'aumenta l'elasticità e l'ubbidienza delle articolazioni dei piedi e dei ginocchi, i tendini ed i garetti si temprano e si rafforzano, tutto il sistema muscolare si rinvigorisce, in modo da rendere poi sopportabili al soldato anche le marce di lunga durata, che sono frequenti in tempo di guerra e che per i nostri soldati sono quasi sempre accompagnate da altre faticose cure, per gli speciali lavori tecnici.

La corsa sarà eseguita prima individualmente, facendo partire le reclute successivamente a distanza di 5 o 6 passi l'una

dall'altra, poi in ordine chiuso, avvertendo di regolarne la graduale durata con circospezione, in modo da non passare ad una durata maggiore, se per la precedente essa non sia stata da tutti sopportata senza sforzo.

L'esercizio si ripeta senza interruzione, possibilmente ogni giorno.

Al cessare della corsa si metta subito la truppa a passo piuttosto accelerato, per permettere ai polmoni ed al cuore di riprendere senza scosse il loro funzionamento normale.

Negli stendimenti di linee telegrafiche è indispensabile saper saltar bene tanto in lunghezza, quanto in altezza e in profondità.

Ogni perdita di tempo può essere molto nociva in queste operazioni che tanto interessano gli eventi di guerra; un uomo, che sappia ben saltare e che, per porre bene il filo al riparo dei guasti, per assicurarne i contatti, ovvero per ripararlo a dovere se rotto, o per piantare convenientemente un palo, non si lascia arrestare da un fosso, da una siepe, da un muro di cinta o che so io, può assicurare in tempo la corrispondenza telegrafica, che altrimenti sarebbe ritardata e compromessa.

Il salto con l'asta in special modo, consentendo di superare ostacoli di maggiore entità, dovrebbe riuscire famigliare ai telegrafisti, che potranno grandemente giovarsene, profittando dei pali telegrafici caricati sui nostri carri da parco.

Il salto, comunque fatto, oltre agli altri vantaggi generati dagli esercizi ginnastici, ha azione benefica sulla elasticità della colonna vertebrale, per le parecchie curvature differenti che in ciascun salto questa è costretta ad assumere.

Giova molto che in detto esercizio, che sarà sempre individuale, i soldati imparino e si abituino a rimanere coi piedi sulle stesse impronte fatte nel salto, affine di sapere sempre essere padroni del proprio equilibrio.

La caduta in profondità, e ciò conviene tener presente nel salto in basso, è in particolar modo pericolosa per i non lievi accidenti che possono conseguirne, come: fratture, ernie ecc.

Occorre perciò, colla maggiore scrupolosa osservanza di una lenta e graduale progressione, avvertire di non spingere questa specie di salto ad altezza eccessivamente grande.

Per norma degli istruttori e per ben dirigere la istruzione, in modo che se ne ritragga presto il massimo profitto, ricorderò che l'utilità della corsa, colla quale si suol far precedere il salto, si fa sentire più nel salto in altezza che in quello in lunghezza. Pochi passi per il primo bastano; per il secondo invece la corsa deve raggiungere il massimo di rapidità, perchè da questa rapidità e dalla forza viva che ne consegue dipende l'ampiezza del salto stesso.

A titolo di curiosità, che può anche avere dal lato pratico la sua importanza, ed a dimostrare come la ginnastica sia oggetto costante di cure da parte di tutti coloro che ben ne valutano l' efficacia educativa, dirò di un metodo che per essa è stato attuato da poco tempo in marina, nel cui servizio, come è noto, se l'agilità non ha più quella gran parte che vi aveva quando si navigava a vela, si richiede per contro una grande robustezza, e questa bisogna con ogni mezzo ritemprare e mantenere, reagendo contro l'intorpidimento da cui potrebbero per avventura essere presi molti marinai, costretti dalle esigenze della navigazione a vapore, non meno che dalla architettura guerresca delle navi odierne, a vivere negli scompartimenti inferiori di queste.

È una ginnastica allegra, dirò così, fatta a suon di musica!. A una data ora tutti i marinai si riuniscono sulla tolda della nave, di fianco, in righe molto distanti l'una dall'altra, sicchè ciascuno si trovi ad avere tutt'intorno uno spazio libero sufficiente, perchè nei successivi movimenti non abbia nè a ricevere nè a recare incomodo ad alcuno. Ciascun marinaio è armato del proprio moschetto, od anche di un bastone di ferro di ugual peso (questa sostituzione fu consigliata dalla convenienza di non arrecare guasti all'arma).

La ginnastica consiste in una sequela di prestabilite movenze delle braccia in alto, in avanti, a destra, a sinistra, sorreggendo il suddetto peso or colla mano destra, or colla sinistra, or con entrambe ed accompagnandole con flessuosità

del corpo in vari sensi, sicchè tutti i muscoli abbiano parte al lavoro.

Gradevoli motivi musicali suonati da tutta la banda segnano il ritmo di questi movimenti. Nè tale ritmo è uniforme, che la musica alterna spesso i motivi allegri coi patetici; sicchè ora scorrendo placida o lenta obbliga ad atti in cui la forza muscolare predomina; ora con moto vivace ed agitato mette a prova l'agilità e la sveltezza; d'onde un insieme di eleganza armonica, che rende l'esercizio molto gradito a quegli stessi che lo eseguiscono.

Dà termine alla ginnastica, che non dura più di una mezz'ora circa, una corsa di qualche minuto eseguita anch'essa a suon di musica, a cadenza, s'intende, molto celere.

Un distinto medico, che, a bordo della Lepanto, mi fece assistere a questo esercizio, mi diceva che dà ottimi risultati, ed anche a me, o per la novità della cosa, o per la mia naturale tendenza ad entusiasmarmi di tutto ciò che mi si presenta accompagnato da quel magico linguaggio di eterna bellezza e da quel soave balsamo dei sensi che è la musica, parve subito cosa proficua e degna di imitazione.

Affine alla ginnastica, nell'influsso grandemente benefico per ogni riguardo, si presenta il tiro al bersaglio. Le lezioni prescritte essendo poche ed esigenze molteplici non consentendo di aumentarle per noi, è indispensabile mettere in quelle poche impegno tale da trarne il massimo vantaggio.

Sviluppo di destrezza, di sagacità e di audacia, frutto della fiducia nella propria arma e nella propria valentía, miglioramento della facoltà visiva, provato dal fatto che i cacciatori e tutti coloro che da giovane età si sono abituati a tirare hanno vista buonissima, sono i pregevoli risultati di tale esercizio, quando, ripeto, fosse eseguito con frequenza.

Il miglioramento della vista è cosa che occorrerebbe coltivare, con in special cura, anche per altri bisogni del servizio, tra i quali a me piace citare quello della corrispondenza ottica, di interesse tutto nostro. A questo fine riuscirebbe utile la stima delle distanze, fatta in campagna vasta e poco ineguale. Chi è abituato a guardare cose lontane, come i marinai,

vede molto meglio di chi è costretto ad esaminare continuamente cose e segni a breve distanza. Gli studiosi sono quasi tutti miopi.

Tornando alla istruzione sul tiro, appena fa mestieri che noti come per bene adoperare un'arma è utile conoscerne in linea generale il meccanismo di funzionamento, e perciò la istruzione predetta è compresa in unico manuale con quella sulle armi, di cui pure è necessario dar cognizione alle reclute.

In essa è ben distinto ciò che deve conoscersi appuntino dagli istruttori, perchè possano ben insegnare l'utile impiego del moschetto, da quanto devono apprendere le reclute per potere eseguire cogli anziani il tiro al bersaglio.

Anche qui conviene che dagli ufficiali di compagnia si pretenda inflessibilmente che gli istruttori sappiano benissimo la prima parte del manuale, affine non solo di poter bene insegnare ciò che compete alle reclute, ma eziando a provvedere agli incidenti non rari che nel maneggio dell'arma si possono verificare. Il porre senza titubanza riparo ad ogni inconveniente anche lieve ravviva ed afforza nell'animo della recluta la fiducia nell'insegnante, facendo scaturire spontanea la deferenza ed il rispetto.

La nuova istruzione sul tiro avverte subito che l'insegnamento cui essa si riferisce deve essere del tutto pratico, astenendosi dalle lunghe spiegazioni e dal render ragione di ogni cosa e di ogni parte del meccanismo, come sogliono specialmente gli istruttori che amano fare sfoggio dinnanzi ai soldati di una esuberanza di cognizioni che qui sarebbe, più che fuor di luogo, affatto nociva.

L'istruzione parla di movimenti da insegnare, di operazioni e di maneggio, tutte cose manuali addirittura.

La recluta deve imparare ciò bene ed esattamente, prendendo la necessaria confidenza coll'arma, senza contrarre cattive abitudini, che potrebbero pure essere causa di disgrazie micidiali, e deve « essere addestrata a fare, non a spiegare » (§ 155).

La recluta deve apprendere tutto dalla viva voce dell'istruttore senza ausilio di letture di libri di nessun genere; i quali,

quando mancasse altra ragione per condannarli, sottoporrebbero la recluta stessa ad una spesa tanto più intollerabile quanto più obbligata (se non da materiale, da morale imposizione) e gravitante generalmente sui bilanci miseri e di difficoltoso pareggio per poco che le uscite superino il modesto soldo giornaliero.

Nella nuova istruzione sulle armi e sul tiro è prescritto che i due pacchetti di cartucce a pallottola (36 cartucce), formanti la dotazione per ogni individuo armato di moschetto, siano conservati nello zaino, a differenza di quanto disponeva la precedente istruzione, secondo la quale le cartucce dovevano tutte conservarsi in un unico magazzino reggimentale.

È questa una rinnovata affermazione di fiducia verso il soldato; dico rinnovata, perchè tale fiducia, come è noto, è stata talora menomata, tal altra negata affatto, veduta da alcuni con simpatia, da altri con diffidenza; alternative di dubbi che datano dal giorno in cui un diabolico spirito di demenza e un'ignobile sete di sangue spinsero qualche forsennato a fare dell'arma, consacrata a tutela della Patria, uno strumento di assassinio e di bassa vendetta.

È una questione questa della conservazione delle cartucce che ha tenuto e tiene desta tuttora l'attenzione di uomini preclarissimi per virtù civili e militari. Il Marselli nel suo bellissimo libro, « La vita del reggimento », che tutti gli ufficiali dovrebbero aver letto da cima a fondo, vi dedica un intero capitolo, trattando l'argomento da par suo; vorrebbe egli che in tempo di pace non fossero lasciate al soldato le cartucce, ma fossero conservate nel ripostiglio della compagnia, disposizione che poi fece attuare nel 1885, allorchè reggeva la carica di Sottosegretario di Stato (o come si diceva allora di Segretario Generale) del Ministero della guerra.

Mi sia permesso spigolare nel detto capitolo, per ricordarle qui, talune osservazioni che egli col profondo acume del filosofo e colla fine percezione dell'uomo dotto mette innanzi a sostegno della sua tesi.

« C'è un proverbio che dice » così il Marselli « l'occasione « fa l'uomo ladro. Per la stessa ragione dobbiamo convincerci

« che la libera disposizione dell'arma a tiro rapido rende il « soldato più facilmente omicida... degli altri e di sè. »

E dopo poche pagine soggiunge: « Per iscacciare il nemico da una formidabile posizione, dobbiamo avere il coraggio di prodigare la vita degli altri e la nostra; ma « all'infuori di ciò la protezione della vita dei soldati è tutt'altro che un atto di debolezza in chi li comanda ».

Ed infine più sotto, accennando appunto alla surriferita disposizione del regolamento del 1885, da lui promossa, racconta:

« Ricordo che, allorquando fu pubblicato il detto Regolamento, si obbiettò che col togliere la cartucce si dimostrasse « poca fiducia nel soldato. Ecco un nobile pensiero, ma, in « verità la fiducia in questo argomento è intieramente fuori « di posto. La fiducia nel soldato si dimostra col dargli le « cartucce sempre che gli occorrono per addestrarsi, per tutelare l'ordine e per combattere il nemico.

« Togliere la possibilità di caricare l'arma, fuori servizio, « all'omicida, al suicida non è indizio di sfiducia negli altri, « ma di protezione per tutti ».

Non ho riportato tutto ciò, per insinuare dubbi sull'opportunità della nuova disposizione.

Questa esiste ed è un dover nostro di osservarla scrupolosamente. Solo ho avuto di mira di porre in rilievo l'importanza di ben far comprendere ai soldati, che noi andremo educando, quanto sacro sia il deposito che loro viene affidato e come commetterebbe colpa gravissima colui che lo disperdesse e lo consumasse fuori del bisogno o di ordini ricevuti in proposito, illustrando questa disposizione puramente regolamentare con la massima esposta dal § 50 del Regolamento di disciplina:

« Armato unicamente a difesa del Sovrano e dei cittadini, « egli andrebbe direttamente contro lo scopo dell'ufficio suo, « se quelle armi, che gli furono date alla difesa delle Patrie « Leggi, le adoperasse invece ad esercitare soprusi e prepotenze contro persone inermi. Sarebbe questo un atto di viltà « da punirsi colle pene più severe ».

La fiducia, in ogni sua manifestazione, è atto di riguardo che rafforza il sentimento del dovere con vantaggio della disciplina e del valore intrinseco dell'esercito. Essa però, perchè produca frutti graditi e non sia fonte di amare disillusioni, deve riporsi in individui ben preparati a riceverla con sana e perfetta educazione.

*
* *

Anche all'istruzione sul servizio territoriale è necessario mantenere un indirizzo molto pratico e pochissimo teorico.

Ogni soldato deve essere praticamente addestrato a risolversi in tutte le evenienze in cui normalmente può trovarsi una sentinella, inquantochè, se sta bene inculcargli che nei casi urgenti o di indecisione debba rivolgersi al capo-posto, sta anche meglio che questi casi siano limitati a quelli che non entrano nel campo delle regolamentari previsioni od a quelli alla cui risoluzione non è sufficiente un modesto buon senso.

Questo risultato non deve ottenersi soltanto per evitare le punizioni cui non di rado incorrono i soldati, allorchè per le prime volte montano la guardia, ma più ancora per la peculiare importanza di tale servizio, in cui essi possono essere lasciati soli a disimpegnare un còmpito non facile e carico di responsabilità.

È indispensabile perciò che il soldato si senta interamente sicuro di sè e concepisca bene d'onde gli viene quel carattere quasi sacro che lo riveste, allorchè trovasi di sentinella e che può far subordinare all'autorità della consegna, di cui esso solo è in quel momento vigile custode, quella di qualunque superiore gerarchico, sia pure rivestito dei più alti gradi.

Nè va taciuto che questo servizio è pure il solo che, per il modo col quale vien disimpegnato e per le funzioni che l'accompagnano, arieggia, in tempo di pace, gli usi di guerra, e perciò deve essere disimpegnato con severa diligenza, affinchè la vigilanza che ne costituisce la impronta essenziale non trovi gli animi impreparati, allorchè essa deve esercitarsi verso il nemico per garantirne dalle sue sorprese.

***

Se la parola è stata interprete fedele del pensiero, deve essere ormai trapelato, da quanto finora ho detto, come le istruzioni militari, nessuna esclusa, non debbono circoscrivere il loro còmpito all'insegnamento materiale, ma essere anche intese a infondere nuove virtù nell'animo del soldato, sviluppando quelle di cui naturalmente è dotato. Ho già rilevato che giova perciò siano spiegati dagli ufficiali gl'insegnamenti di carattere fondamentale, che hanno più attinenza a tal fine e sono guida e norma a tutti gli altri, quali i commenti esplicativi del regolamento di disciplina e del codice penale, sul quale ultimo (sul primo siamo tutti d'accordo) mi si permetta di dire brevi parole, che serviranno anche di preludio alle poche considerazioni che svolgerò relativamente alla parte puramente educativa. Ciò mi pare tanto più opportuno, inquantochè non da tutti l'insegnamento di questo codice viene tenuto nell'importanza che merita, e che è tale da richiedere, negli istruttori che devono commentarlo, non breve esperienza della vita, carattere e soda coltura, qualità che non sono possedute che dagli ufficiali e da qualche raro sottufficiale anziano, di cui, pur troppo, si va sempre più perdendo lo stampo.

La ragione per la quale taluni reati vengono puniti colla pena capitale, che pure è bandita ormai dal codice penale comune; la ragione per la quale le pene comminate dal codice penale militare rivestono un grado di rigore maggiore di quello con cui di solito sono puniti i reati comuni; il perchè taluni reati militari, o commessi da militari, assurgono ad un grado particolare di gravità e d'onde consegue questa eccezionale gravità; il perchè vi sono due specie di pene, infamanti e non infamanti, distinzione fondata su elevatissima concezione della dignità umana in relazione a quella potente forza morale che è costituita dall'onor militare; ed in conseguenza perchè, mentre si muore ugualmente, tanto con una palla da fucile nel petto, quanto con una nella schiena, pure

vi ha grandissima differenza tra l'un modo di morire e l'altro; sono tutte cose che, senza dar vita a cattedratiche lezioni di diritto, devono essere spiegate con intelligente acume.

L'enumerazione arida e monotona di reati e di pene, di distinzioni e di graduazioni legulee, fatta da un caporale e mandata a memoria sol per sapere rispondere alle domande dei superiori, è fatica sciupata e tempo perduto.

Fin dall'arrivo sotto le armi è opportuno che l'immaginazione delle reclute sia colpita dalla severità delle pene colle quali nella vita militare si puniscono i delitti; ma questo terrore non deve sorgere nel suo animo, brutalmente, da fatale sottomissione al Dio della violenza; ma deve scaturire pienamente giustificato, per la via della persuasione, dal supremo interesse della Patria; inquantochè cgni disposizione del codice penale militare ha profonde radici nella natura umana, nel fine della società, nel sacrosanto diritto di difender questa dall'opera dissolvente e deleteria dei tristi.

Ho detto non cattedra di diritto, ma spiegazioni piane e facili che diano ragione di ogni disposizione, con l'occhio della mente intento sempre al fine supremo che le istituzioni militari si propongono. Aggiungo ora, che non occorre che queste spiegazioni riguardino tutti i reati militari e le relative pene. Ciò, oltre ad essere impossibile nel breve tempo che si può concedere a questa istruzione, sarebbe superfluo e perciò dannoso.

Un'istruzione d'impressione come questa non deve andare troppo per le lunghe. Che il soldato dimentichi o non sappia che un tal reato è punito con 10 piuttosto che con 15 anni di reclusione, non monta. È importante invece che sappia come un simile fatto è punito inesorabilmente con una grave pena, la quale bisogna fargli intendere in che consista, mostrandogli tutte le conseguenze morali e materiali che le fanno triste corona, di talchè egli sia condotto più ad esagerarle, che ad attenuarle.

Vi sono reati che il soldato può commettere fin dal primo giungere sotto le armi, ed anzi in taluni è tanto più facile che esso incorra, quanto meno educato è mili-

tarmente il suo carattere, e perciò più proclive egli si sente agli atti di impazienza, alla reazione contro gli ordini dei superiori, ad allontanarsi dal corpo senza autorizzazione, allorchè con maggiore insistenza e con più penosa melanconia corre il pensiero al paese lontano ed alla famiglia.

Appartengono a questa categoria i reati di diserzione, di rifiuto d'ubbidienza ed i suoi derivati, l'abuso di confidenza, la mutilazione volontaria e quelli conseguenti dalla vita in comune, come le ferite e percosse, ecc.

E su questi dovranno subito essere chiamate a riflettere le reclute, insistendo particolarmente sul rifiuto di obbedienza. Questa grave mancanza è specialmente causata dalle tendenze democratiche della società moderna, che principalmente nei giovani operai acuisce o malamente indirizza lo spirito critico e l'intolleranza di ogni freno. Occorre perciò inoculare a costoro, fin dal primo giorno, che al caporale, non meno che agli altri superiori, è dovuta da parte di tutti i soldati obbedienza pronta, rispettosa ed assoluta; che il credersi per avventura più istruito di lui non può esimere in nessun modo da questi sacrosanti doveri, la cui trasgressione può rendere passibile di severissime pene; che i galloni sul braccio, ancorchè modesti come quelli di un caporale, sono riconoscimento solenne e pubblico di buona condotta, di esatto adempimento dei propri doveri, di spiccate qualità militari, d'onde il diritto alla deferenza degli inferiori ed il dovere più assoluto di esigerla. Nè la famigliarità, colla quale, dalla vita in comune, è spinto talora il soldato a trattare con lui, lo dispensa dall'obbedire e lo scusa in caso di trasgressione.

Vi sono altri reati che si riferiscono a servizi speciali nei quali le reclute, finchè non sono unite agli anziani, non hanno parte. Esempio: i reati che può commettere una sentinella.

In omaggio al principio, che una cosa tanto più rimane impressa nell'animo di chi deve apprenderla, quanto meglio e più immediatamente questi ne vede e ne valuta l'appli-

cazione pratica, e quanto più si procede, nell' insegnarla, per via di esempi, ritengo che questi reati debbano essere spiegati, ricordati ed insegnati alle reclute, durante l'istruzione sul servizio territoriale, nella quale vengono richiamati pure gli articoli del regolamento di disciplina, in cui appunto si parla dei doveri della sentinella.

Lo svolgimento essenzialmente pratico, che, come dissi, deve darsi alla predetta istruzione territoriale, non è certo in opposizione a questo frammischiamento; anzi, a me pare, che esso se ne avvantaggi non poco.

I delitti che possono commettere individui in posizioni specialissime, o quando siano rivestiti di grado o di impieghi di fiducia, o dopo il congedamento, non devono essere spiegati.

Il loro insegnamento trova luogo soltanto nei corsi d'istruzione che generalmente si istituiscono per la preparazione a quei determinati gradi od impieghi, ovvero nel successivo perfezionamento della istruzione dei soldati durante la ferma, od infine nel ricordo dei doveri dei militari in congedo, che di consueto viene fatto presso le compagnie ai congedandi qualche giorno prima che essi partano.

Anche i reati che possono commettersi in tempo di guerra dovrebbero essere in massima tralasciati nel periodo d'istruzione delle reclute, parlandone però quel tanto che basti a far bene comprendere come — in quel tempo in cui la forza conseguente, non solo dai mezzi materiali ma eziandio e talora in maggior grado dai fattori morali e dalle virtù che animano l'esercito, occorra sia spiegata nel massimo suo vigore — l'adempimento costante del proprio dovere, spinto fino all'estremo limite del disprezzo della vita, deve essere pensiero unico di ogni militare.

È logico perciò che qualunque trasgressione a tali doveri, qualunque trascuratezza rivestano in quel tempo gravità ben maggiore che non nel tempo di pace, e con maggior rigore debbano essere pertanto impedite o represse, tanto più che possono sorgere allora altre forme di reati,

conseguenti appunto da questo stato temporaneo e critico della società.

Affinchè la spiegazione del codice possa operare colla desiderata efficacia sull'immaginazione del soldato, la limitazione che ho tratteggiata deve essere ancora più spinta, tralasciando quel che tende a menomarne l'impressione.

Perciò converrà spiegare, se speciali ragioni non consiglino altrimenti, il reato nella sua forma più cruda e nella sua maggiore gravità e dire come esso viene punito in tali evenienze.

Le circostanze attenuanti e la conseguente graduazione di tali pene non è indispensabile che siano conosciute dalle reclute e d'altronde possono conseguire logicamente dal breve e succoso commento morale, col quale l'ufficiale accompagna la spiegazione.

Ancora meno occorre fermarsi sui reati che hanno i loro corrispettivi nella vita comune, come ad esempio sul furto, sulle truffe, sulle percosse, purtroppo di non difficile interpretazione, essendo sufficiente dire la maggior pena con cui sono puniti nella vita militare.

Invece con insistenza e con particolarità occorre fermarsi sui reati prettamente militari, che sono ignorati nella vita civile, o dei quali non è giustamente valutata la gravità.

In conclusione, del codice bisogna trasfondere nella mente del soldato solo le notizie essenziali sui reati e sulle pene, premettendo l'accenno alle due grandi categorie « pene infamanti e non infamanti » colla descrizione della solennità colla quale talune pene gravissime sono inflitte, perchè servano di indimenticabile ammonimento.

Tutto ciò sia accompagnato da considerazioni morali, possibilmente col ricordo di memorabili esempi, i quali, mentre servono a ribadire le prime ben addentro nella memoria, contribuiscono pure ad educare il carattere, in modo che non solo il soldato si senta costretto ad odiare il male, ma si senta spinto a fortemente volere il bene e ad oprarlo con fermezza e rettitudine.

*
* *

Non è possibile catechizzare in tema di educazione. Ciascuno ha il suo metodo informato al proprio carattere, al proprio cervello ed al proprio cuore, differente da tutti gli altri.

L'arte di ricavare da ogni cosa un morale argomento di educazione è varia; ma quantuque non si apprenda dai libri, dovrebbe essere posseduta da tutti gli ufficiali, nell'orbita della cui influenza passando si può dire quasi tutta la nazione, questa deve aver motivo di lodarsi dell'opera loro.

Si tenga presente che qualunque sia il metodo, mai la sostanza deve cedere il campo alla forma, ma sempre deve dominarla; ond'è che i bei discorsi domenicali, se sono immiseriti ed atrofizzati dal meschino concetto di una pedantesca osservanza dell'orario reggimentale, si riducono a chiacchiere elasticamente rimbalzanti sul timpano dei giovani soldati, senza che nulla di esse discenda nell'intime latebre dell'anima.

La parola riesce efficace quando giunge in tutte le ore ed in tutte le occasioni ad epilogare e ad illustrare esempi, fatti memorabili, fatiche, le stesse azioni ordinarie della vita giornaliera, tutto insomma; e sa scendere al cuore per la via del sentimento e della persuasione.

Ad infondere l'abito della disciplina, l'amore al lavoro, il sacrifizio di sè medesimo nell'interesse della patria, il regolamento non basta. Solo vi riescono completamente l'autorità personale e le altre virtù del superiore, che dando valore al titolo ed al fulgore degli spallini, ed elevando questi segni, che altrimenti sarebbero vani, ad emblemi di sapere e di valore, riescono a reagire contro il pernicioso lavorìo di dissoluzione della demagogia invadente.

Non giova illudersi. La società moderna, almeno nell'odierno periodo storico, va ognora più perdendo, colla religione dei principî indispensabili al vivere civile, quelli di ogni

forma disciplinare, giungendo audacemente a minare talora anche quella della famiglia che, avendo a presidio sentimenti istintivi di amore e di venerazione, parrebbe la meno espugnabile.

D'altra parte la perfezione morale nell'esercito è indispensabile in tutti senza eccezione. L'accordo degli sforzi individuali può venir turbato per il fatto di un solo elemento, anche fra i meno importanti, il quale può trascinare il meraviglioso meccanismo a danni irreparabili, nei quali l'onore, l'avvenire, la vita intera del paese vengono coinvolti.

Senza disciplina nessuno scopo utile è conseguibile, per quanto abilmente preparato.

Uno studio delle condizioni in cui in Italia l'opera dell'ufficiale è costretta a svolgersi, per desumerne su quali e quanti fattori favorevoli egli può contare, e quali e quanti ostacoli trova sulla sua via, sarebbe per molti riguardi importante. Ma nè io sono da tanto, nè esso troverebbe quì sede opportuna.

Nondimeno, possiamo osservare che, nel nostro paese, talune speciali fonti, da cui in altre nazioni zampilla rigogliosa e perenne la vena del patriottismo, sono diventate *scaturigini* copiose di odio venefico contro le istituzioni.

La gioventù italiana ha in generale l'intelligenza e l'immaginazione svegliate e l'indole buona, ma si rivela eccessivamente impressionabile e di sensibilità esaltata, donde mobilità di carattere. Conviene trar partito da tutto ciò e volgere in bene questa delicatezza, che, ove fosse abbandonata a sè stessa, costituirebbe un non lieve pericolo.

Anche le illusioni, se bene coltivate e dirette, contribuiscono a far sembrare piacevoli le dure prove della vita, nel tempo stesso che alimentano la sana iniziativa.

Codesti si possono annoverare tra i coefficienti favorevoli all'azione educatrice. Possono sembrare, e veramente sono, di gran peso; chè altrimenti contro di essi prevarrebbero senza rimedio i coefficienti sfavorevoli, tra i quali spesso si annoverano per le classi meno elevate, che sono quelle che

danno il massimo contingente alle leve, le deleterie utopie clericali o socialiste, la trascuranza della famiglia, la insufficienza della scuola; in una parola, le fonti dell'educazione del popolo.

Pur non volendo condividere il pessimismo di Machiavelli, il quale opinava che gl'Italiani debbono alla Chiesa ed ai preti di essere diventati senza religione e cattivi, è indubitato che oggi spesso il prete, influentissimo specialmente nelle campagne, non sa o non vuole far sorgere nel suo cuore, accanto all'altare della religione, quello della patria, ed istillare nelle masse il santo concetto di questa.

Così che avviene che non pochi giovani giungono alle armi con false idee, talora addirittura contrarie all'indirizzo di una sana educazione.

Di quanto ausilio potrebbe invece essere il prete alla nostra opera, se egli si sentisse davvero Italiano e come tale operasse; e quanto maggior forza acquisterebbero le istituzioni, poichè, come colla incisiva parola ben osserva Ruggero Bonghi:

« non v'ha altro sentimento che più del religioso muova
« gli animi, vi penetri dentro e profondamente gli scruti,
« nessuno che gli ecciti più ad un pensiero efficace e risoluto,
« maschio, profondo, imperterrito. »

La scuola, che pure conta educatori coscenziosi e patriottici, troppo presto abbandona le classi meno agiate e più numerose, perchè possa rendere più duratura la sua benefica influenza. Ma quand'anche ciò non fosse, trova non di rado ostacolo nella stessa famiglia, la quale, anzichè esserle efficace coadiuvatrice, ne mina l'autorità e ne altera lo scopo; nè ciò basta, avvegnachè anche la strada, specialmente pei figli degli operai, spesso distrugge ciò che la scuola tenta di edificare: è la tela di Penelope.

Circa all'azione diretta della famiglia, basta domandarsi: quanti sono i genitori che non levano alto i pianti e i lamenti quando i loro figlioli sono chiamati alle armi, non tanto per la lontananza cui è forza sottomettersi, quanto per l'ingiustificato concetto in cui, massime dai meno colti, è tenuta la

vita militare, la quale, spesso, col ricordo di antiche soldatesche, terrore dei pacifici cittadini, si crede tuttora intessuta di prepotenze e di arbitri?

E quanti genitori per contro si sforzano a far intendere a questi figliuoli, che niente è più bello e più nobile di tal tributo, che ogni cittadino deve sentirsi onorato di pagare alla patria?

In quante famiglie, invece del turpiloquio che insozza le labbra ed invelenisce il cuore, si sentono evocare i ricordi storici del nostro risorgimento, nel quale si può dire che ogni angolo di questo bel Paese è rappresentato, e che costituisce un gloriosissimo patrimonio, ripartito in più che in 100 anni di storia?

Il socialismo italiano, dilagando nelle officine e travisando con ignobile ed interessato intento gli elevati concetti di amore e di fratellanza, inocula odio e reazione contro qualsiasi autorità ed aggiunge la sua opera a pervertire i giovani, spingendoli dietro a false chimere.

E quando poi costoro vengono alle armi, l'esercito non deve svolgere su essi un'azione soltanto edificatrice, ma prima deve demolire il male, affinchè il bene possa germogliare ben radicato senza pericolo di insidiose perturbazioni.

Sostituire una azione vivificatrice a tutti questi veleni mortificanti; immergere il soldato in un vero e proprio lavacro morale; ecco ciò che il capitano coadiuvato dagli altri ufficiali deve fare.

Con assidua vigilanza, con perseverante cura, deve seguire il giovane, dal suo primo varcare la soglia della caserma, fino al congedamento, sicchè al ritorno in famiglia, se buono, si senta rinvigorito nelle sue sane tendenze, se tristo, si senta risanato a novella vita: sempre, infine, orgoglioso di aver servito la Patria e desideroso di mostrare coi fatti quanto ne sia degno!

Non si creda con ciò che il capitano debba stare sempre alle costole del soldato e debba stancarlo con continue recriminazioni od annoiarlo con prediche interminabili! No. Egli, se veramente comprende tutta la poesia del

suo ufficio, ha mille modi per far sentire la sua azione senza fastidio.

Ma sempre che può (e quì sta parte del segreto) studi, scruti, vigili coi suoi occhi, parli il linguaggio che gli viene dal cuore e che, invece di incomprensibile rettorica, apporti il risultato dell'esperienza della vita, il buon senso, la ragionevolezza, il sacro fuoco che anima ogni bravo soldato.

Solo così la riuscita è sicura; chè, altrimenti, guardando le cose dal lato assoluto, e considerando come niente valga la prima educazione, potrebbe pensarsi che, attesa la brevità della ferma, l'azione degli ufficiali si eserciti inefficacemente sopra un soggetto che già porta approfondite le impronte di altre e ben diverse dottrine.

Giova molto all'uopo anche l'interessamento che il superiore dimostra, il quale interessamento rende intimamente devoti e rispettosi anche i peggiori caratteri.

Interrogare direttamente i soldati, specialmente nell'inizio della vita militare, allorchè più si sente l'oppressione della solitudine e più brancola il pensiero nell'incertezza; interrogarli dico sulla loro salute, sulla istruzione, informarsi talora della rispettiva famiglia, rivolgere parole di incoraggiamento, accompagnandole con consigli dati con paterna sollecitudine, non è atto di femminea debolezza, ma è stretto obbligo.

S'intende che questa famigliarità va adoperata opportunamente senza staccarsi dalla più elevata dignità, e non risparmiando all'occorrenza la parola severa ed anche la punizione al cattivo soggetto che di tale famigliarità abusa o si rende indegno.

Il pensiero della famiglia è un gran reattivo dell'intolleranza o della violenza dei caratteri, ed un gran correttivo delle peggiori qualità.

Chi può dire quante cattive azioni, quanti atti che sarebbero stati irrimediabilmente causa di lutto e di tristi sciagure non sono stati evitati, e prima e dopo Coriolano, dall'opportuno ricordo della mamma, del babbo ed anche, perchè no? da quello dell'anima gemella con cui il fanciulletto alato si compiace di allietare l'esistenza giovanile?

E non si sa che malfattori, rotti al delitto, pei quali sembravano inaridite le fonti dei dolci sentimenti e che parevano invasi da ributtante cinismo, hanno pianto al pensiero dei domestici affetti?

E perchè la disciplina non dovrebbe valersi anche essa di questi sentimenti, tra i più efficaci a smuovere od a trattenere l'umana natura?

Sarebbe, a mio avviso, errore non lieve per il comandante della compagnia se, con biasimevole disinteresse, come di cosa non degna della sua occupazione, egli lasciasse vincere i suoi soldati dalla indifferenza per questi sacri ricordi, i quali già troppo, per triste conseguenza della lontananza, tendono di per sè a rallentarsi.

Del resto, in tutte le cose, un azione puramente passiva, che si limiti a dare un'attenzione stanca e distratta al soldato, e, abbandonandolo al suo destino, lo lascia affatto arbitro di scegliere la via del bene o quella del male, obbliga poi a repressioni spesso tardive, inefficaci ed irritanti, le quali, se per il momento sembrano conseguire l'effetto desiderato ed abbattono il colpevole, lo rendono difatti cattivo e ne aumentano la perversità.

Il reprimere è cosa molto più facile del prevenire, ma il prevenire rimane sempre il segreto di una buona educazione.

Non già il cieco rigore delle crudeli leggi di Dracone giovarono a scongiurare la rovina di Atene, che anzi l'avrebbero di non poco affrettata; ma la impedirono quelle, non certo tenere, ma improntate a saggia, illuminata e severa giustizia, di Solone, il quale riservò la cura repressiva ai casi ribelli ad una sana ed elevata cura preventiva.

Ma il reprimere è talvolta pure necessario, ed allora l'esatta conoscenza dei caratteri individuali trova la sua più utile applicazione nell'uso di quel potente e delicatissimo mezzo che il regolamento di disciplina mette a disposizione del superiore e che è costituito dalla gamma delle punizioni, il cui impiego merita la più grande attenzione.

Come in tutte le consimili questioni, è il tatto, è l'acume degli educatori, che deve discernere quando sia il caso di ap-

plicarle senza spezzare le fibre od annientare la buona volontà del soldato, che talora, specialmente in principio, può avere fallato incoscientemente.

Le reclute vengono generalmente sotto le armi con una discreta paura delle punizioni disciplinari, le quali si presentano alla loro immaginazione impressionabile forse ancora più tormentose di quel che realmente siano.

Ciò è salutare sotto taluni aspetti, ma esige maggiore circospezione, affinchè non abbiano ad abituarvi per dir così il soldato, ed a perdere d'efficacia, ciò che succederebbe se vi si ricorresse troppo presto o troppo frequentemente.

Finchè si può, mantengasi intero il misterioso terrore della prigione, che è tanto più sentito, quanto meno questa è conosciuta, cercando di prevenire a tempo le mancanze.

Con ciò non voglio dire che le reclute non debbano essere mai punite: sarebbe un'eresia. V'hanno mancanze che per la loro natura debbono essere represse con rigore, perchè ad altri passi la volontà di incorrervi; ma in generale, nei primi tempi, pochi giorni di consegna rappresentano uno stimolo sufficiente, salutare e duraturo.

*
* *

L'amore alla propria arma e lo spirito di corpo, l'esaltazione del patriottismo si possono far penetrare nel cuore del soldato, mercè l'ausilio dei fatti storici, esposti molto alla buona, e raccolti con giudizio tra quelli più recenti ed interessanti.

Al principio, quando la scuola di morale fu interpretata nel senso più ristretto e, mi si consenta il dirlo, meno logico, si arrivò a prescrivere in ciascun sabato il punto storico su cui il capitano avrebbe dovuto intrattenere nella successiva domenica la sua compagnia.

Era un procedimento poco razionale e rinuncio perciò a descrivere che cosa potessero essere quelle famose chiacchierate e qual vantaggio se ne potesse ritrarre!

E vedo ancora nella mia mente quei visi strani, allineati nei banchi, cogli occhi intenti, con visibili sforzi, ad afferrare invano qualche cosa della sapienza che loro si veniva impartendo, tanto più che il capitano, preso così all' improvviso, non aveva nemmeno il tempo materiale di rinfrescare come si dice la memoria, e racimolare quei semplici ed eroici episodi, che sarebbero riusciti più adattati ed alle intelligenze dell'uditorio e allo scopo che si doveva raggiungere.

Bisogna lasciare da parte le astratte idee e le complesse narrazioni, che non possono entrare nel cervello della massima parte dei soldati, o hanno il difetto di provocare il più gran nemico di ogni buon successo: la noia.

Idee concrete e facili occorrono. Fatti semplici della vita veramente vissuta in avvenimenti memorabili od in azioni di guerra, nei quali abbiano avuto parte bella e decorosa soldati dell' arma e dello stesso reggimento, sicchè si possa concludere: « questi sono i commilitoni che vi hanno preceduto; imitateli ».

Le tradizioni bene intese e meglio fatte comprendere a chi si può trovare in grado di continuarle sono tesori inestimabili di forza morale, che giova custodire con religioso fervore.

Nella nostra arma non mancano a tal proposito fatti gloriosi ed episodi commoventi, che, raccolti con intelletto d'amore, in forma piana e narrativa ed accompagnati da spiegazioni e commenti, potrebbero costituire un grande aiuto pei capitani nel loro còmpito educativo e ridondare di gran vantaggio allo spirito di corpo.

Questa raccolta, che corrisponderebbe alle preziose storie reggimentali compilate per altre armi, non è agevole da farsi per il modo onde si è andata costituendo l'arma del genio, per il frazionamento in numerose specialità distinte, al quale di mano in mano si è dovuto giungere, ed anche per il facile mutare degli ufficiali nei reggimenti e negli uffici.

Tuttavia chi avesse tempo e mezzo di investigare negli archivi e di tener conto di serie testimonianze e delle accre-

ditate pubblicazioni di ciascun tempo rinverrebbe, ovunque l'opera di quest'arma è stata richiesta, larga messe di eroismi e di sacrifici degni in sommo grado di essere messi in maggior luce.

Quest'ordine d'idee mi ha fatto provare una sentita soddisfazione, quando, non ha guari, fu data anche alla nostra arma quel prezioso tesoro che è la Bandiera. Già molte volte io mi ero indotto a vagheggiare un così alto provvedimento, pensando che l'intento di educare il soldato potesse più presto e più completamente essere raggiunto nei reggimenti che hanno la fortuna di possedere quel santo simbolo di onore e di gloriose memorie; il quale costituendone, come lo spirito negli organismi, la parte più eletta, ne vivifica e ne eleva tutta l'esistenza morale.

E per via di esempio io intravedevo tutta la maggiore solennità che le funzioni militari acquistano alla sua presenza e, tra le altre, principalissima quella del giuramento, di questo impegno di onore che i nuovi soldati assumono.

Certo che questa funzione, anche come si fa presso i reggimenti di artiglieria e del genio, non lascia indifferente nessuno e commuove anche gli animi più scettici e più agguerriti contro le emozioni; ma quando questo impegno solenne è giurato al cospetto della bandiera che, in mezzo al quadrato delle compagnie schierate a presentat-arm, spiega ed ondeggia al vento i suoi fatidici colori, affascinante nelle insegne del valore e negli aurei nomi scolpiti sull'asta, oh! allora la funzione assume forma e concetto di ammaestramento e di ammonimento indimenticabili, che sollevano lo spirito nelle più alte regioni del sentimento, e la devozione alla Patria scaturisce irresistibile.

L'assenza della bandiera per le armi speciali io credo che rendesse anche più difficile per i nostri soldati il concepirne il significato, nel quale non è soltanto rappresentata una storia reggimentale, ma s'incarna con concetto più vasto e comprensivo la storia di tutto un popolo rivendicato a libertà, sotto la gloriosa Dinastia di Casa Savoia, con sacrifizi che parranno leggendari alle generazioni future.

Da questo largo significato e dall'onor militare che la Bandiera simboleggia, consegue la venerazione onde essa deve essere circondata, sicchè, come si legge nel regolamento di disciplina, ad essa son dovuti i maggiori segni di onoranza, come pubblica dimostrazione di ossequio e di venerazione.

Oh sacro simbolo! Qual mai somma di religiosi affetti a te s'innalza da tutti i cuori che sentono amor di Patria! Quanta virtù tu ne infondi!

Il tuo significato nazionale si afferma un giorno più dell'altro e brilla di vivissima luce, dal dì che, fatta libera l'Italia, e i santi fini dell'indipendenza e dell'unità avendo ravvicinato ed allacciato il popolo alla Monarchia, l'esercito non fu più, come in altri tempi di politica oppressione, strumento di tirannide. -

Uno il vessillo che Sovrano e Stato inalberano; una la fede che tutti avvince secura! Vigile presidio l'Esercito.

L'entusiasmo che desti in tutti i cittadini, e specialmente in noi che all'ombra di te trascorriamo la vita e giurammo di votare alla santa idea che tu rappresenti fin l'ultimo sospiro, mi fa in questo momento sentire penosamente la mia insufficienza a tributarti convenevolmente l'omaggio che ogni volta, al semplice tuo ricordo, mi ferve nell'anima.

Ma se la mia parola si manifesta troppo impari al sentimento, mi si conceda che, prima di por fine al modesto mio scritto, questo dovere io compia colle ispiratissime parole che Giosuè Carducci, illustre vanto d'Italia, rivolgeva al santo emblema il 7 gennaio 1897 in Reggio Emilia, festeggiandosene il primo centenario:

« Sii benedetta! benedetta nell'immacolata origine, bene-
« detta nella via di prove e di sventure per cui immacolata
« ancora procedesti, benedetta nelle battaglie e nelle vittorie,
« ora e sempre nei secoli! Non rampare di aquile o leoni,
« non sormontare di belve rapaci nel santo Vessillo; ma i
« colori della nostra primavera e del nostro Paese, dal Ce-
« nisio all'Etna, le nevi delle Alpi, l'aprile delle valli, le
« fiamme dei vulcani. E subito quei colori parlarono alle
« anime generose e gentili, con le aspirazioni e gli affetti

« delle virtù onde la Patria sta e sì augusta: il bianco, la
« fede serena delle idee che fanno divina l'anima nella co-
« stanza dei savi; il verde, la perpetua fioritura della spe-
« ranza a frutto di bene nella gioventù dei poeti; il rosso, la
« passione ed il sangue dei martiri e degli eroi! »

V. TRANIELLO
maggiore del genio.

L'IGIENE NELLE CASERME

(*Continuazione e fine*, v. disp. prec. pag. 64).

Pulizia. — Oltre che coll'allontanamento delle immondizie e dei rifiuti, si deve curare l'igiene delle caserme diminuendo tutte le cause che possono produrre polvere nell'interno delle camerate. Perciò la battitura e la pulitura degli abiti, delle scarpe e delle armi dovrebbero sempre essere fatte fuori dei dormitorî, la battitura delle coperte fuori delle caserme. Le selle, le briglie, le coperte sottosella e possibilmente le calzature non dovrebbero mai restare nelle camerate.

In Inghilterra si usano cassette metalliche per asportare le immondizie, evitando di farle scorrere colla scopa, o di portarle nei soliti porta-immondizie, da cui il vento risolleva le parti più pericolose e le riporta là appunto da dove dovevano essere asportate.

Non si saprebbe abbastanza insistere sulla necessità di spazzare le camerate in modo razionale, e cioè con scope umide che evitino il sollevamento della polvere; di spolverare accuratamente i muri, gli assapane, le imposte e le rastrelliere; di esigere che nelle camerate non si fumi di notte, che gli individui spolverino le scarpe prima di entrare nei dormitorî.

Ciascuna di queste cure costantemente applicata è un grande fattore d'igiene; pur troppo però, lo ripeto, la loro importanza è invero riconosciuta dalle classi intelligenti; ma, fatte le debite eccezioni, nè queste, nè tanto meno le altre classi si preoccupano in massima di applicarle e di farle applicare.

È ormai riconosciuto che una delle principali cause, per cui la tubercolosi va spandendosi sempre maggiormente, consiste nel brutto vizio di sputare per terra. Si sa che gli sputi disseccati si mescolano facilmente al pulviscolo dell'atmosfera, e che, se essi contengono il bacillo di quella malattia, lo portano inevitabilmente nei polmoni, dove esso trova il miglior campo d'azione.

Nelle nostre caserme un provvido regolamento ha prescritto l'adozione delle sputacchiere, in cui l'acqua disinfettante dovrebbe essere cambiata ogni giorno; tutti sanno però quali difficoltà s'incontrino per ottenere che i soldati sputino soltanto là dove è prescritto. Occorre pertanto insistere per convincerli dell'importanza di tale misura.

I microrganismi si depositano colla massima facilità sulle pareti e sul soffitto, da cui si staccano alla menoma trepidazione del locale: essi contengono spesso germi patogeni, quale quello della febbre tifoide. Per conseguenza uno dei fattori principali dell'igiene è il buono stato delle pareti e del soffitto. Secondo il Lapasset, sarebbe inutile il grattare e lavare le pareti prima di dar loro nuovamente il bianco, giacchè i pochi germi che possono essere attaccati alle pareti stesse sono facilmente distrutti dalla calce, purchè essa sia data allo stato di idrato e non di carbonato. Egli dà la seguente formula: calce estinta da poco 2 *kg*; acqua fredda 5 *l*; mescolare fino ad ottenere un latte di densità uniforme; preparare intanto quest'altra soluzione: gelatina 250 ÷ 300 *g*; acqua bollente 5 *l*; unire e mescolare le due soluzioni. Qualora si volesse disinfettare un muro, aggiungere una soluzione di 5 *g* di sublimato corrosivo in 1000 di acqua.

Soggiungerò che, ogni qualvolta lo permettano le esigenze economiche, sarà bene dare alle pareti la vernice, allo scopo di poterle lavare e disinfettare spesso.

Circa la raschiatura delle pareti, mi resta da notare che, per quanto essa possa considerarsi non assolutamente necessaria sotto l'aspetto dell'igiene, è tale sotto quello tecnico, poichè con essa si evita che la nuova calce si distacchi facilmente coll'antica. La raschiatura stessa poi non dovrà essere

troppo profonda, e dovrà essere eseguita da operai muniti di appositi occhiali e di un bavaglio tenuto sempre umido, per evitare che essi assorbano colla respirazione i germi patogeni che cadessero dalle pareti.

Pavimenti. — Il pavimento delle camerate deve essere impermeabile e cattivo conduttore del calore; il riempimento sottostante ad esso non deve poter essere infettato da infiltrazioni e tanto meno deve provenire da materiali di demolizione, che sono sempre impregnati di germi. È importantissimo che nella costruzione dei pavimenti sia esattamente curata la provenienza dei riempimenti, in modo da assicurare che essi non contengano germi patogeni. Sarebbe a mio parere utile che a tal'uopo fosse introdotta un'apposita condizione nei capitolati delle direzioni del genio.

Il dottor Michaëlis ha riscontrato, in caserme ben tenute e lavate periodicamente, che al di sotto del pavimento si trovavano croste larghe, brune o nere di pessimo odore, ed anche funghi. Nella polvere dei riempimenti ha trovato poi numerose colonie di microbi.

Il dottor Du Mesnil, avendo raschiato una tavola proveniente dal solaio di un dormitorio, ha seminato nel liquido di Raulin la polvere ottenuta, ed ha visto svilupparsi una quantità di germi. Un brodo fecondato con essi, ed iniettato in un coniglio, lo ha fatto morire di una setticemia lenta.

Nella caserma di Hammermann in Russia si sviluppava da più anni il tifo addominale; tutte le disinfezioni si erano mostrate inutili. Furono allora sottoposte ad analisi le polveri del riempimento, e si trovò che 1 *g* di polvere conteneva 14 milioni di microbi, fra i quali il bacillo del tifo.

Abbiamo detto che i materiali di riempimento devono essere cattivi conduttori del calore; aggiungeremo che egual proprietà negativa devono avere pel suono; che devono essere incombustibili, impermeabili e privi di parti putrescibili. Sono buone le scorie e la torba di calce (miscuglio di 4 ÷ 6 volumi di torba con 1 volume di calce spenta, seccato e ridotto in piccoli frantumi). È altresì consigliabile per la sua leg-

gerezza il riempimento fatto con ritagli di legno che siano stati previamente immersi nel latte di calce e poscia sottoposti ad essiccazione.

Qualunque pertanto sia il riempimento, è necessario che il pavimento sovrastante sia impermeabile. Per dare tale qualità ad un pavimento esistente, si usano vari metodi.

Si può coprire il vecchio pavimento, ben pulito, con catrame spalmato a caldo: basta 1 *kg* per 10 m^2; talvolta vi si aggiunge $^1/_{10}$ di essenza di trementina che scioglie più facilmente il catrame. Si ha così una sufficiente impermeabilità, ma il pavimento risulta nero e tetro; di più il catrame ha poca presa sui pavimenti molto vecchi, e non dura più di 6 a 12 mesi.

In Germania è regolamentare l'olio di lino, che viene applicato in due strati distesi con pennello a $^1/_2$ ora d'intervallo; ne occorrono 300 *g* per m^2. L'aspetto del pavimento soddisfa la vista; la pulitura è facile, bastando lavarlo con uno straccio umido. La spalmatura però non dura più di 6 mesi, onde esige una spesa annua piuttosto forte; per di più occorre un lavoro preliminare anch'esso costoso, consistente nella stuccatura e nella raschiatura del pavimento. Ora si tende a sostituire all'olio di lino quello di resina, che vien dato a caldo in un solo strato, col consumo di soli 100 *g* per m^2. È stato proposto anche il *carbolineum*, ma esso dà minor impermeabilità del catrame, ed è meno economico dell'olio di resina.

Un'impermeabilità perfetta si ottiene sciogliendo a 80° in un litro di petrolio 200 *g* di paraffina, e spalmando la soluzione con un pennello, senza lasciarla raffreddare. Questo sistema, che costa da L. 0,07 a L. 0,09 al m^2, è raccomandabile per la durata e per le qualità disinfettanti della soluzione. Esso ha dato un ottimo risultato nell'ospedale di Lione.

Oggi poi coll'impiego del cemento armato si risolve nel miglior modo possibile il problema di avere un solaio resistente, economico, impermeabile, e che risponda alle condizioni richieste dagli igienisti, per modo da far passare

in seconda linea due difetti inerenti al sistema, e che consistono nel dare un pavimento freddo ed un soffitto sul quale il vapore acqueo si condensa, riuscendo a produrre, nelle camerate all'ultimo piano delle caserme costruite in paesi molto freddi, uno stillicidio poco piacevole, per quanto sia sempre di piccola importanza.

Una recente innovazione, che va acquistando favore nelle caserme, consiste nella sostituzione degli assapane, ma più ancora dei letti ora in uso, con altri, in cui è totalmente abolito il legno, che assorbe facilmente i germi infettanti, ed è spesso rifugio di animali schifosi. I paglericci con rete elastica d'acciaio si possono facilmente lavare e disinfettare, e sono sotto l'aspetto dell'igiene gli unici raccomandabili. In Francia, nelle caserme dove non è ancora avvenuta la sostituzione, si lavano ogni settimana i tavolati dei letti, gli assapane, ed i pavimenti di legno con sabbia umida mista a calce o soda, od acido fenico, talvolta con cloruro di zinco all'1 $^{00}/_{00}$. Eguale lavatura dovrebbe farsi, con ugual regolarità, alle porte ed a tutte le altre parti di legno, mentre i muri, i soffitti e le cornici dovrebbero essere giornalmente spazzate dalla polvere, tenendo durante tale operazione le finestre aperte.

Altra pratica igienica importante sarebbe quella di non lasciare il pane, specialmente se spezzato, nelle camerate. Il dottor Maljean ha provato che il pane da munizione, il quale all' uscita dal forno era naturalmente sterilizzato dal calore di questo, dopo essere stato qualche ora nelle camerate conteneva bacteri.

Il numero di questi cresceva poi a dismisura, se il pane era stato spezzato, come si usa da noi sempre, dovendosi fare due razioni per ogni pagnotta. Tali bacteri non erano solo alla superficie, ma erano penetrati profondamente nell'interno, poichè essi hanno una grande facilità di fissarsi nella mollica, e di vivere in essa lungo tempo, senza però potersi riprodurre fino a che non vengono introdotti nel corpo, od in qualche sostanza più adatta a sviluppare la loro vitalità. Il bacillo del tifo ad es. vive nel pane fino

a 20 giorni, non vi si moltiplica nemmeno nelle migliori condizioni d'umidità e di temperatura; ma pullula rapidamente solo che il pane sia immerso nell' acqua. È quindi a ragione che in Francia si vanno costruendo appositi armadi chiusi, per riporvi il pane e gli effetti che servono al rancio.

Nella caserma di Chaligny dei pompieri a Parigi sono stati adottati armadi per conservare le vivande opportunamente aerati; ma l'ideale sarebbe d'avere, come nella caserma di cavalleria a Vincennes, gli appositi refettorî, nei quali fossero collocati gli armadi, preferibilmente di ferro.

In Inghilterra ogni camerata ha il suo armadio a scompartimenti, ove ciascun soldato ripone i piatti, le tazze, il pane ecc.; ogni soldato poi ha la propria cassetta per gli oggetti personali.

In Germania il soldato ha per gli effetti personali un piccolo armadio chiuso.

In Italia, dove la vita che ordinariamente conduce il manovale è assai più dura di quella cui è obbligato durante il servizio militare, tali piccoli comodi possono apparire come un eccesso inutile e forse dannoso, perchè al soldato non possono essere conservate in campagna certe abitudini che avesse preso in tempo di pace.

Tuttavia è da considerarsi: 1° che dobbiamo preoccuparci di avere i soldati robusti all'atto dell'inizio di una campagna: quanto più il soldato sarà allora sano e forte, tanto maggiore facilità avrà di sopportare i disagi; 2° che l'esercito dev'essere considerato come una scuola, dove il soldato deve acquistare non solo virtù militari, ma anche virtù civili, e che fra queste importantissime sono quelle dettate dall'igiene. Del resto, se è vero che si può fino ad un certo punto allenare l'organismo alle privazioni, occorre tenere presente che i consigli dell'igienista tendono a salvaguardare non da un pericolo certo, che cioè ci colpirà senza fallo se trascureremo i consigli stessi, ma da un pericolo probabile, perchè noi ad esempio potremmo respirare le peggiori polveri di questo mondo, potremmo bere le acque

più infette; ma se avremo la fortuna di non incontrare nessun bacillo del Koch, o di non inghiottire il bacillo del tifo, non saremo mai attaccati dalla tubercolosi o dal tifo. Anche poi aspirato od inghiottito, il bacillo potrebbe non trovare campo propizio alla propria moltiplicazione, e noi resteremmo sempre immuni. Si deduce che l'osservare le regole d'igiene aumenta la probabilità di viver sani, il trascurarle in un breve periodo le diminuisce per il periodo stesso; ma anche in questo, chi è più sano opporrà sempre maggior ostacolo allo sviluppo di una malattia che tentasse farsi strada nel suo organismo.

Dirò infine che il miglioramento della vita materiale produce un benefico effetto anche sull'educazione morale, che tanto migliori saranno i nostri soldati, quanto meno considereranno il servizio come un obbligo gravoso, e che tanto maggior vantaggio sentirà la nazione dall'esercito, quanto maggiore sarà il numero degli apostoli che da lui usciranno, capaci di spandere, specialmente nelle classi più povere, le virtù sociali, fra cui, lo ripeto, ha posto importantissimo la cura dell'igiene.

Restando in questo ordine di idee, si deve riconoscere sommamente opportuna l'adozione dei lavatoi per la pulizia personale, lavatoi che sono in uso presso tutte le nazioni, ed ai quali anche da noi si comincia ad attribuire l'importanza che meritano.

I lavatoi devono essere fuori delle camerate, ma attigui ad esse, per modo che gli uomini possano accedervi prima di vestirsi completamente. Il suolo e le pareti devono essere impermeabili; lo scolo delle acque deve essere facile. Tutte le parti dei lavatoi devono poter essere lavate con facilità; quindi le catinelle rovesciabili, la cui parte inferiore è difficilmente accessibile, sono meno buone di quelle fisse, che si vuotano aprendo una valvola; ma si può con economia fare un ottimo impianto, disponendo lungo le pareti del lavatoio semplici tavolette di pietra, dove il soldato appoggia la propria catinella. In ogni caso si devono avere molti rubinetti, perchè i soldati possano lavarsi tutti

nel poco tempo concesso, e per evitare che i ritardatari, prendendo freddo nell'aspettare che i primi giunti abbiano finito, non si lascino persuadere dalla pigrizia a trascurare di lavarsi.

Altrettanta importanza hanno i bagni.

In Inghilterra la maggior parte delle caserme ha la sala da bagno, con bagnarole ove il soldato può completamente immergersi e che sono direttamente alimentate coll'acqua fredda. In cucina si tien pronta l'acqua calda per chi vuol trasportarsela.

Nelle caserme di Dresda le sale da bagno contengono una bagnarola per compagnia ed un apparecchio a doccia ascendente ed a pioggia, col quale si consumano soli 3 litri d'acqua per individuo e si possono lavare 100 uomini in un'ora.

Nella caserma di Schomberg agisce il sistema indicato nella figura 8ª, che differisce da quello in uso presso di noi, sia nell'apparato di riscaldamento, sia in quello di aspersione.

In Italia del resto, dopo l'adozione delle norme per la costruzione dei bagni a doccia, che sono ormai applicate in quasi tutte le caserme, il relativo servizio funziona bene e meglio ancora funzionerà se il sistema Casani che si sta ora sperimentando presso alcuni corpi dimostrerà di essere veramente pratico ed economico. Sarebbe solo desiderabile che si adottasse un apparecchio da campagna per docce, come è in uso presso le altre nazioni, col quale si darebbe modo di rendere molto più sopportabili ed igieniche le fatiche dei campi e delle manovre.

Farò infine rilevare come a mio parere sia troppo poco il sapone che si distribuisce ai soldati, e come talvolta esso sia di cattiva qualità e non molto adatto per la pulizia della pelle. I soldati debbono con esso lavare anche una parte degli oggetti di corredo, per modo che consumano nei primi giorni il piccolo pezzetto che vien loro distribuito, rimanendone poi sprovvisti per parecchio tempo.

Terminando circa quanto riguarda la pulizia, sembrami utile fare ancora cenno di un tipo di lavatoio per bian-

cheria, molto usato nelle caserme francesi, e che potrebbe essere provato anche in Italia. Esso è sufficientemente illustrato dalla figura 9ª.

***

Dopo di aver trattato di tante cose riflettenti l'igiene, rispetto alle quali sarebbe utile si cercasse in Italia di introdurre quelle migliorie nella cui applicazione le altre nazioni ci hanno precorso, mi è grato notarne due in cui siamo invece noi che diamo buoni insegnamenti: esse riguardano l'abuso degli alcools e del tabacco.

Pur troppo non ho potuto includere l'abuso del vino; ma è già molto che, mentre l'ebbrezza alcoolica è la piaga dell'esercito inglese, mentre essa è frequentissima in quello tedesco e mentre infine negli altri eserciti capita assai spesso ai medici militari di trovarsi di fronte a veri avvelenamenti prodotti dagli alcools e dai vini artefatti, non si abbia a lamentare da noi che qualche ubbriacatura isolata di qualche individuo.

Anche l'uso del tabacco è abbastanza limitato in Italia: esso del resto, anche se trascende in abuso, non produce così gravi danni come l'ebbrezza alcoolica. In Francia si considera l'uso del tabacco da fumo come inerente e necessario alla vita del soldato. Esso può infatti procurare nelle circostanze più critiche veri vantaggi, cullando l'immaginazione, calmando la noia, dando, almeno per qualche tempo, maggiore lucidità di mente, ed attutendo infine gli stimoli dell'appetito.

In Francia ciascun soldato può acquistare dal cantiniere 10 *g* di tabacco al giorno, al prezzo ridotto di L. 1,50 al *kg*. Il generale Korloff, nella sua relazione sanitaria circa la guerra 1877-78 contro la Turchia, notò i vantaggi del tabacco, ed espresse il desiderio che ne venisse distribuita una certa dose ai soldati russi.

È quindi da evitare solo l'abuso del fumo, che può portare perdita d'appetito e di forza muscolare, tremito alle

membra, delirio, vertigini, alterazioni della vista, perdita della memoria, e sparizione temporanea di tutte le facoltà intellettuali.

L'Arnauld considera che vi sia abuso quando il consumo oltrepassa i 20 *g* per giorno e per persona, in quantità minori essendo il tabacco dannoso solo agli adolescenti di cui compromette lo sviluppo, alle persone malate di cuore o di stomaco, ed a quelle che salivano facilmente, o che hanno un temperamento nervoso esagerato.

Sarebbe pertanto un rigorismo fuori luogo il vietare l'uso del tabacco; conviene piuttosto far conoscere ai soldati alcune cure che possono renderlo meno dannoso, fra cui principali la pulizia della bocca, la pulitura frequente delle pipe, l'uso di bocchini o cannelli abbastanza lunghi perchè il fumo non entri in bocca se non raffreddato, ed infine quelle di non fumare a digiuno, e di non inspirare il fumo.

A proposito della prima fra le ora accennate precauzioni, l'igiene della bocca, soggiungerò che essa è troppo trascurata in Italia, mentre in Germania ogni uomo ha il suo spazzolino da denti che vien disinfettato ogni settimana, e mentre è notorio che la pulizia della bocca e la conseguente buona conservazione dei denti sono uno dei principali fattori di salute, perchè aiutano la buona digestione. In Abissinia i negri, che hanno una dentatura splendida, se la conservano tenendo in bocca quasi sempre un fuscellino di Salvadora-Persica, che mordono trasformando la punta in un ottimo spazzolino, col quale, sia per trastullo, sia per preconcetto, strofinano ogni tanto i denti. Credo che da quel legno speciale esca qualche succo, che concorra coll'azione meccanica a tener puliti i denti, poichè ne ho io stesso potuto rilevare colà l'efficacia meravigliosa. Riterrei in ogni modo opportuno che fosse ai nostri soldati insegnato quanto sia utile il lavarsi la bocca e lo strofinarsi i denti almeno due volte al giorno, prima cioè di coricarsi ed appena alzati dal letto, usando un buon sapone non acido, del tipo di quello bianco di Marsiglia, e non le saponette profumate che intaccano lo smalto dei denti.

L'IGIENE IN RAPPORTO COLL'ISTRUZIONE DEL SOLDATO. — Poco ho a dire su questo argomento, perchè i nostri regolamenti d'istruzione sono ora, anche in rapporto all'igiene, migliori di quelli delle altre nazioni: tratterò solo di una delle istruzioni, nella quale credo possa introdursi ancora qualche progresso: essa è l'*istruzione della ginnastica.*

Qualche tempo fa nelle caserme e nelle scuole l'insegnamento della ginnastica mirava solo all'effetto estetico, spettacoloso, anzichè al progressivo e migliore sviluppo dell'organismo.

Gli esercizi consistevano ordinariamente in rapidi e bruschi volteggi su parallele, sbarre fisse, trapezi, anelli, scale, ecc., ed erano di un'utilità molto discutibile. Essi infatti addestravano il corpo a fatiche che rinvigoriscono i muscoli, danno agilità e prontezza, coraggio, ma contemporaneamente avevano il difetto di rendere difficile la respirazione, e d'impedire la circolazione del sangue, proprio nel momento in cui l'organismo ha maggior bisogno che queste due importantissime funzioni vitali gli diano il massimo aiuto; essi infine erano causa di frequenti infortuni per cadute, slogamenti, cefalee molto gravi e simili. Come ho detto, in questo campo si è fatto molto cammino: il nuovo regolamento infatti ha tolto dalle dotazioni di attrezzi ginnastici le parallele, i trapezi e gli anelli, lasciando solo le travi, la stanga e la capra.

I nuovi concetti cui deve essere informata la scuola di ginnastica furono primieramente espressi dallo svedese Ling, il quale nel suo metodo esclude tutti quei movimenti che non hanno lo scopo di esercitare determinati gruppi di muscoli a speciali fatiche, di ristabilirli al primitivo stato se infermi, di svilupparne la resistenza se deboli, arrivando a tali risultati con esercizi cui tutti possono sottoporsi, senza fare sforzi eccessivi, nè incorrere in pericoli.

Egli vuole che la ginnastica eserciti sempre a qualche cosa di utile, e specialmente a tutto ciò che comunemente ci succede di fare nella vita pratica, come il saltare, il sollevare pesi, il correre, ecc. Nella ginnastica educativa del

Ling non abbiamo dunque le sbarre fisse, le parallele e gli altri soliti ordigni; ma pochi e molto semplici attrezzi, come una panca, una corda e principalmente una serie di bastoni orizzontali intervallati di 15 ÷ 20 *cm* e fissati a due assi verticali, a guisa di una scala molto lunga.

Col vecchio sistema si sviluppavano in genere i movimenti delle braccia e delle gambe, mentre i muscoli del torace, gli addominali ed i lombari non avevano che stiramenti o moti riflessi; col sistema Ling invece si cerca appunto di far eseguire un'adatta ginnastica specialmente a questi ultimi.

Così, ad esempio, se l'uomo, stando seduto su una panca colle gambe distese ed i piedi fissi a terra, eseguisce col torace un movimento dolce e regolare di altalena, esercita i muscoli lombari ed addominali.

Così pure se l'uomo, appoggiandosi col dorso ai bastoni orizzontali suddescritti, distese le braccia in alto, si aggrappa ad uno dei bastoni stessi e solleva lentamente il corpo da terra col solo sforzo dei muscoli delle braccia, in modo però che il torace sia ben in fuori, e non indietro come usasi ordinariamente, e se ripete l'esercizio parecchie volte di seguito e per parecchi giorni con intervalli di riposo, non solo prova un notevole giovamento nello sviluppo delle proprie forze, tantochè in capo a qualche giorno vede scomparire tutte le difficoltà che avesse in principio incontrate nel compiere l'esercizio, ma viene ad apportare un principio di maggiore sviluppo alla propria capacità toracica, inversamente di quanto avrebbe ottenuto con una sospensione ad una sbarra, durante la quale avrebbe esercitato sul torace una compressione, anzichè una dilatazione.

Nei vari esercizi del Ling sono sempre evitati i movimenti bruschi e le compressioni del torace, dovendo essere scopo principale della ginnastica il favorire l'ampliamento di questo. Inoltre coi movimenti regolari anche la circolazione del sangue non viene impedita, i muscoli non restano indolenziti, come avviene facendo movimenti bruschi od a scatti, allo stesso modo che, camminando con passo normale ed

anche correndo moderatamente, possiamo continuare l'esercizio per molto tempo, dopo il quale ci sentiamo sì stanchi, ma non abbattuti ed ansanti come se si fosse fatta una corsa sfrenata anche di assai minor lunghezza, o se avessimo giuocato al pallone anche solo per poco tempo.

Concludendo dirò che a mio parere sarebbe conveniente prendere i metodi del Ling per base della nostra ginnastica, evitando le flessioni alla sbarra e gli altri esercizi che, secondo quanto sopra si è esposto, risultano nocivi alla salute, o per lo meno non indicati per favorire lo sviluppo toracico. Mi sembrerebbe infine opportuno che fosse proibito di fare eseguire esercizi non contemplati dall'istruzione, alla quale dovrebbe aggiungersi un fascicoletto che spiegasse i concetti suesposti.

Chiuderò questo scritto con un breve cenno riassuntivo delle lacune secondo me esistenti nel nostro servizio sotto l'aspetto dell'igiene, e dei rimedi che riterrei opportuno fossero adottati:

1° miglioramento generale delle condizioni d'accasermamento, ottenuto non tanto col costruire nuove caserme, quanto coll'ovviare ai difetti di quelle esistenti, tenendo conto delle speciali condizioni in cui ogni fabbricato si trova;

2° adozione di sistemi d'illuminazione meno costosi e più igienici del petrolio;

3° sistemazione generale delle latrine, costruendo i gabinetti con sistemi più adatti, evitando le fogne chiuse quando è possibile, od almeno costruendole a perfetta tenuta e con chiusino di ferro;

4° adozione di serbatoi d'acqua da collocare nei sottotetti, di apparecchi automatici per la lavatura delle latrine e di lavatoi adiacenti alle camerate;

5° adozione dei sistemi descritti per la ventilazione delle camerate;

6° massima cura delle sputacchiere e della pulizia generale delle camerate, frequente spolveratura delle pareti e dei soffitti;

7° adozione dei solai di cemento armato;

8° adozione di letti ed arredi da camerata più facilmente disinfettabili;

9° adozione degli armadi per pane;

10° distribuzione di una maggior quantità di sapone, miglioramento della qualità di questo, e adozione di una spazzola per denti;

11° introduzione del metodo Ling nell'insegnamento della ginnastica.

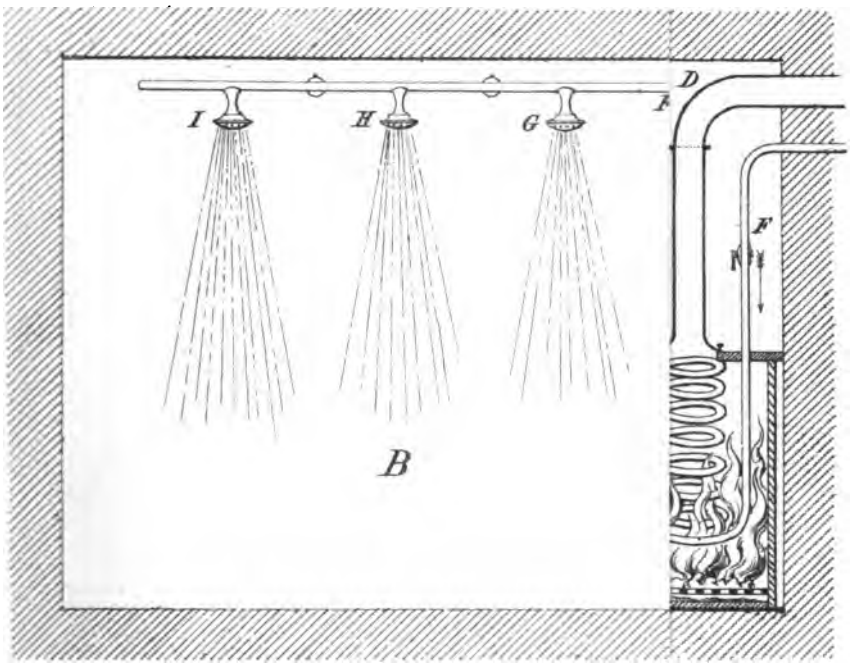
Come coronamento dei provvedimenti suindicati, sarebbe a mio avviso necessario fosse spiegata ai soldati l'alta importanza dell'igiene, allo scopo di far comprendere la portata delle sue leggi sotto l'aspetto sociale, per modo che risultasse ben chiaro a tutti: come ciò che rende possibile lo sviluppo di una malattia infettiva non sia l'incontro casuale d'un uomo e d'un microbo; che l'uomo sano non presenta facile campo all'azione dei microbi; che esso, quasi costantemente invaso dagli agenti infettivi, reagisce contro di essi, ed in questa lotta conserva la superiorità; ma che questa cessa quando la vitalità dell'organismo è diminuita, ed i suoi mezzi s'impoveriscono, nel qual caso esso diviene ottimo campo per la moltiplicazione dei microbi stessi, i quali per conseguenza non troveranno le condizioni favorevoli ai loro funesti effetti, se per difetto d'aerazione, insufficienza d'alimentazione, o di cure di pulizia, esagerate fatiche od altro non si saranno prodotti turbamenti più o meno marcati nella nutrizione, facendo avvicinare l'organismo a quella che Bouchard chiama *miseria fisiologica*. In conclusione la profilassi delle malattie infettive e contagiose consiste:

a) nel rendere infecondo per gli agenti morbigeni il terreno umano, ciò che non può aversi se non fortificando l'organismo, coll'applicazione metodica dei principî di igiene;

b) nel cercare di impedire l'espansione, il trasporto, la pullulazione dei contagi.

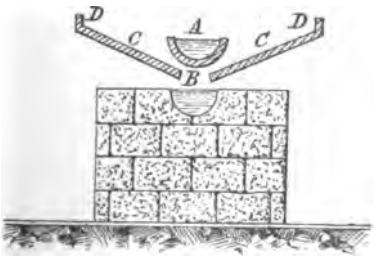
Quando questi principî saranno entrati nella mente di tutti, quando le regole che ne conseguono saranno da tutti applicate, non più con sforzo, ma per un naturale sentimento,

Fig. 8ª — Apparecchio per le docce



A Camera di scaldamento e spoglia
B Sala delle docce.
C Fornello che racchiude il serpenti
D Fumaiolo del fornello.
E Focolare.
F F' Condotta dell'acqua.
GHI Bocche d'aspersione per le docce.

Fig. 9ª



A Vasoli 0,20 m
per
B Vasch
C D Lastr

quando il soldato stesso li porterà nelle campagne, ed ivi insegnerà a rispettarli, avremo fatto un passo grandissimo nella via della civiltà, avremo dato un aiuto potente per la soluzione del problema sociale, e vedremo a mano a mano ringagliardirsi i contingenti che annualmente vengono sotto le armi; avremo finalmente un esercito ancora più forte e più capace di sopportare i disagi della guerra, appunto perchè preventivamente corazzato contro di essi.

VIRGILIO CACCINI
capitano del genio.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

IL NUOVO ARMAMENTO DELL'ARTIGLIERIA CAMPALE SVIZZERA.

Nell'ultima dispensa (1) abbiamo brevemente accennato che la questione del nuovo armamento dell'artiglieria campale in Isvizzera è prossima alla definitiva soluzione, non mancando che la sanzione del Parlamento al relativo progetto, che fu proposto dal Consiglio federale e che sarà discusso nella prossima sessione parlamentare.

La Svizzera, nazione eminentemente progressista in fatto di armamento, in quest'ultimi anni ha seguìto assiduamente lo sviluppo continuo dei materiali da campagna a tiro rapido; ed ora dopo lunghe, esaurienti e costose prove sta per adottare, per la sua artiglieria campale, un cannone con affusto a deformazione dei più perfezionati, cioè quello Krupp, leggermente modificato, che figurò all'esposizione di Düsseldorf del 1902 e del quale la nostra *Rivista* si è già occupata (2).

All'adozione di questo materiale sono collegate importanti modificazioni organiche nella formazione della batteria, del gruppo e del complesso dell'artiglieria da assegnarsi ad ogni corpo d'armata; stimiamo per ciò cosa utile riportare quanto in proposito è riferito nel fascicolo di maggio della *Revue militaire suisse*, completando queste informazioni con qualche notizia ricavata da altri giornali esteri, l'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 16 maggio, la *Militär-Zeitung* pure del 16 maggio, l'*Ueberall*, fascicolo 33, e la *Belgique militaire* del 10 maggio, che si sono occupati dello stesso argomento.

La commissione incaricata del nuovo armamento dell'artiglieria ha rassegnato il suo rapporto, ed il Consiglio federale ha presentato il 1° maggio all'Assemblea federale un messaggio che propone l'adozione del nuovo materiale d'artiglieria. La spesa necessaria di 21 700 000 lire, supera di 4 100 000 lire quella presunta nel messaggio dell'8 marzo 1901 per l'adozione del materiale rigido con vomero di coda elastico. Questa maggior

(1) Anno 1903, vol. II, pag. 170.
(2) Anno 1902, vol. III, pag. 130.

spesa è dovuta al maggior costo del pezzo a deformazione, al maggior munizionamento necessario per questi cannoni, ed in fine al fatto che occorrerà allestire un maggior numero di cassoni.

In generale la stampa militare estera giudica che attuando queste proposte, con un sacrificio di circa 22 000 000, è certo che la Svizzera verrà a schierarsi fra le nazioni meglio e più modernamente armate, e che aumenterà di conseguenza la forza del suo esercito.

Ecco in succinto come procedettero in questi ultimi anni gli studi per la rinnovazione del materiale dell'artiglieria da campagna e come si svolsero i relativi esperimenti.

CANNONI DA CAMPAGNA.

Esperienze.

Il precedente rapporto della commissione pel nuovo armamento dell'artiglieria, proponeva di armare l'artiglieria da campagna col materiale Krupp, mod. 1900, con affusto rigido e vomero di coda elastico, però colle ruote, cogli avantreni e coi cassoni allestiti dagli stabilimenti nazionali di Thun.

Il messaggio del Consiglio federale dell'8 marzo 1901 raccomandava all'Assemblea federale l'adozione di questo materiale, mantenendo lo stesso numero di batterie e di pezzi prima esistenti, con un munizionamento di 500 colpi per pezzo. Detto materiale (1), già sottoposto a lunghe esperienze, era assai semplice, resistente e leggiero.

Nel giugno 1901 però l'Assemblea federale decise che si proseguissero gli esperimenti comparativi tra materiali a tiro rapido con affusto a deformazione e materiali con affusto rigido e vomero di coda elastico. In seguito a questa decisione, il dipartimento della guerra invitò i principali costruttori a concorrere alla gara, alla quale furono presentati i seguenti modelli di materiale a deformazione:

1 pezzo Krupp;
1 pezzo Ehrhardt della fabbrica renana di Düsseldorf;
1 pezzo Skoda;
1 pezzo St. Chamond;
1 pezzo Nordenfelt-Cockerill;
1 pezzo Schneider-Canet. N. 1, con ricuperatore ad aria compressa;
1 pezzo » » N. 2, con ricuperatore a molla.

Si era lasciato in facoltà delle case di munire i rispettivi pezzi di scudi o no.

Nel mese di novembre 1901 ebbero luogo esaurienti prove comparative di resistenza e d'efficacia fra detti pezzi ed uno con affusto rigido; nelle

(1) Vedi *Rivista* anno 1901, vol. II, pag. 101.

quali si manifestò la superiorità del pezzo Krupp sugli altri per la sua immobilità nello sparo, per l'esattezza del suo tiro senza bisogno di ripuntare, ed infine per la facilità con cui si potevano osservare le parti delicate dell'affusto. La buona prova fatta dal pezzo Krupp, la sua costruzione semplice, ed il suo peso accettabile indussero ad acquistare una batteria di prova di 4 pezzi di questo materiale; e nel 1902 furono ordinati estesi esperimenti comparativi tra la nuova batteria Krupp e quella, pure di 4 pezzi, già esistente, anche sistema Krupp, con affusto rigido e vomero di coda elastico.

Queste prove si svolsero dal 30 luglio al 28 agosto 1902; e diedero i seguenti risultati.

Il servizio del pezzo con affusto a deformazione è più semplice che non quello del pezzo con affusto rigido, specialmente perchè la manovra della coda dell'affusto è assai facilitata.

Il nuovo modello di alzo con testa mobile rende più semplice la condotta del fuoco.

Nella mobilità delle due batterie coi pezzi attaccati non si notò alcuna differenza, quantunque i pesi delle due vetture-pezzo fossero diversi.

In batteria riesce più facile muovere a braccia i pezzi con affusto rigido, che quelli con affusto a deformazione.

In terreno molle il pezzo con affusto rigido e vomero di coda elastico affonda assai più che non quello con affusto a deformazione.

L'esattezza di tiro di entrambi i cannoni risultò assai soddisfacente.

Durante le esperienze non si ebbero a rilevare nei materiali inconvenienti di qualche importanza.

Dei cinque tiri comparativi eseguiti per determinare l'efficacia dei due diversi modelli nel tiro celere, quattro dettero per la batteria con affusti rigidi un maggior numero di punti colpiti per ogni colpo sparato; però la batteria con affusti a deformazione dette permanentemente un assai maggiore numero di punti colpiti per ogni minuto di durata del tiro.

Esperimenti con cannoni da 5 *cm*. – Prima di prendere una decisione definitiva, la commissione, ultimate le prove sopra accennate dal 5 al 10 gennaio 1903, esperimentò a Steinmaur ed a Thun il cannone a tiro rapido da 5 *cm*, lanciante unicamente granate dirompenti con spoletta a percussione, ideato dal generale Reichenau e costruito dalla fabbrica renana di macchine di Düsseldorf. Detto pezzo è completamente corazzato sul dinanzi e lateralmente per proteggere i serventi dalle pallette degli shrapnels e dalle pallottole dei fucili, sia nel tiro frontale, sia nel tiro obliquo. Gli esperimenti consistettero in prove comparative di tiro fra questo cannone ed un cannone da 7,5 *cm* lanciante shrapnels; i risultati posero in evidenza la notevole inferiorità del piccolo calibro. Dei dodici tiri comparativi eseguiti, uno solo riuscì favorevole al cannone da 5 *cm*; in dieci tiri col cannone da 7,5 *cm*, si ottenne sempre, e generalmente con un numero assai limitato di shrapnels, un maggior numero di punti

colpiti per chilogramma di munizione; in nove tiri collo shrapnel da 7,5 *cm*, si ebbe un maggior numero di bersagli colpiti. L'efficacia dello shrapnel da 7,5 *cm*, impiegato a percussione contro un pezzo munito di scudi estesi e contro un cassone corazzato, come pure contro un muro, fu superiore a quella della granata da 5 *cm*.

Queste prove misero in rilievo la facilità con cui anche alle grandi distanze si scorgono i pezzi muniti di scudi estesi. Notevoli sono le nuvolette di fumo denso prodotte dalle granate da 5 *cm*, che rendono assai facile l'osservazione del colpo.

I membri della commissione si pronunciarono per la conservazione del calibro di 7,5 *cm* e dello shrapnel come proietto principale dell'artiglieria campale, esprimendo però il parere che alle batterie debbano essere assegnate anche granate dirompenti munite di apolette a percussione.

Scudi. — Molto discussi sono i vantaggi e gli inconvenienti degli scudi; ma la loro adozione per parte dell'artiglieria francese impone in certo modo anche agli altri eserciti di adottarli. Gli scudi servono effettivamente a proteggere i serventi dalle pallette degli shrapnels e dalle pallottole dei fucili; per contro essi sono facilmente visibili e favoriscono lo scoppio dei proietti a percussione.

Le granate dirompenti, che li colpiscono, scoppiano immediatamente dietro ad essi producendo effetti distruttori considerevoli. Conviene perciò assegnare loro le dimensioni minime, per proteggere frontalmente i serventi contro il tiro a tempo degli shrapnels e contro il fuoco della fanteria.

Da alcune esperienze fatte dalla casa Krupp è risultato che gli scudi grossi 3 *mm*, come quelli dei cannoni in prova, sono attraversati dalle pallette d'acciaio di shrapnels speciali (1). Altre esperienze fatte dalla stessa casa hanno dimostrato che, mercè recenti perfezionamenti introdotti nei freni idraulici, è possibile ridurre di 50 *kg* il peso della bocca da fuoco senza diminuire la stabilità del pezzo durante il tiro. Questa diminuzione di peso della bocca da fuoco ha permesso di portare la grossezza degli scudi a 4,75 *mm*, conservando al pezzo in batteria un peso inferiore a 1000 *kg*. Tali scudi rinforzati offrono sufficiente resistenza.

Oltre a munire i pezzi di scudi, fu deciso di corazzare i retrotreni dei cassoni; in molti casi il terreno permetterà di riparare insieme coi cassoni i porta-munizioni, senza ricorrere al pericoloso espediente di collocare il cassone accanto al rispettivo pezzo, pur tuttavia talvolta sarà necessario adottare questo provvedimento.

Apparecchio di puntamento. — La commissione ha proposto un alzo con asta curva e testa mobile; si sta però studiando, come apparecchio ausiliario, un alzo a cannocchiale con goniometro.

(1) V. Rivista, anno 1892, vol. IV pag. 115.

Carri della riserva della batteria. — Fino ad ora la riserva della batteria si componeva: di 4 carri a 4 cavalli (affusto di ricambio, fucina, carro da batteria e furgone) e di 2 carri-viveri a 2 cavalli. Eravi inoltre una cucina da campagna da attaccarsi al furgone, la quale però ordinariamente era trainata da un cavallo.

Col nuovo progetto la riserva della batteria avrà: 1 carro da batteria a sei cavalli, che trasporta la cucina, la fucina ecc; 1 furgone a 6 cavalli simile al furgone da fanteria mod° 1899; e 2 carri-viveri a 2 cavalli. Inoltre per ogni gruppo (brigata) di batterie vi sarà 1 carro da gruppo, a 6 cavalli, per gli oggetti di ricambio.

Munizioni. — Le munizioni saranno a cartoccio completo; lo shrapnel figurerà in maggior numero e sarà munito di spoletta a doppio effetto; la granata avrà la spoletta a percussione. I due proietti avranno lo stesso peso.

Proposte per il nuovo armamento dell'artiglieria da campagna.

La commissione militare unanimamente propone per il nuovo armamento dell'artiglieria campale il materiale Krupp da 7,5 *cm* a deformazione, che ufficialmente sarà denominato « *Materiale d'artiglieria da campagna M. 1903* ».

Le ruote, i cassoni, i carri da batteria, i carri da gruppo ed il caricamento saranno del tipo già concretato dalle officine di costruzioni federali.

Le qualità caratteristiche del nuovo materiale sono:

la grande celerità di tiro che può raggiungere 20 colpi al minuto;

l'immobilità del pezzo in batteria durante il tiro, senza bisogno di frenare le ruote;

la continuità del servizio del pezzo fatto da serventi che stanno seduti od in ginocchio, e non sono costretti, all'atto dello sparo, ad abbandonare il pezzo;

la protezione dei serventi per mezzo degli scudi contro le pallette degli shrapnels e le pallottole dei fucili;

una notevole esattezza di tiro senza bisogno di ripuntare il pezzo dopo partito il colpo;

il perfezionamento degli apparecchi di puntamento, che semplifica la condotta del fuoco;

la facilità del puntamento laterale entro limiti estesi;

la rapidità e la sicurezza nel maneggio dell'otturatore, che è a cuneo con albero di traslazione;

l'impiego delle munizioni a cartoccio completo che rende inutile l'uso del calcatoio;

infine la mobilità del pezzo in batteria.

La decisione presa dalla commissione fu motivata dai perfezionamenti che furono introdotti da due anni in qua nei materiali a deformazione,

e che conferirono ad essi qualità che loro mancavano o che non esistevano che in parte, come ad esempio:

la possibilità di tirare con esattezza una serie di colpi senza bisogno di ripuntare il pezzo;

il funzionamento egualmente regolare, pur prescindendo da dispositivi speciali destinati a fissare le ruote sul terreno;

la semplicità di costruzione del freno idraulico e del ricuperatore a molla d'acciaio; nessuna perdita del liquido del freno;

l'efficace protezione delle parti delicate;

il peso del pezzo in batteria, inferiore a 1000 *kg*, anche con scudi di grossezza superiore a 3 *mm* ed abbastanza estesi per proteggere i serventi a partire da terra.

Formazione dell'artiglieria da campagna. — Le nuove batterie avranno:

4 pezzi a 6 cavalli;

10 cassoni a 6 cavalli (ogni cassone trasporterà al minimo 96 colpi);

1 carro da batteria a 6 cavalli;

1 furgone a 6 cavalli;

2 carri-viveri a 2 cavalli.

Inoltre ad ogni gruppo sarà assegnato 1 carro da gruppo a 6 cavalli.

Il parco di corpo avrà per ogni batteria 8 cassoni a 4 cavalli, ossia 2 cassoni per pezzo. Due cassoni del parco di corpo saranno di nuovo modello, gli altri per ora saranno cassoni trasformati del materiale da 8,4 *cm*.

Il munizionamento per ogni pezzo è fissato al minimo di 800 colpi.

La commissione propone di organizzare 72 batterie da campagna di 4 pezzi ognuna.

Le 56 batterie oggi esistenti saranno perciò aumentate di 16. Vi saranno così 18 batterie per corpo d'armata invece di 14.

Essendo la batteria di 4 pezzi a tiro rapido più efficace e più mobile di quella di 6 pezzi da 8,4 *cm*, l'artiglieria svizzera col nuovo ordinamento otterrà un notevole aumento di potenza, sebbene il numero complessivo dei pezzi da 366, come era finora, debba venir ridotto a 288

Nuovo materiale. — Il materiale da acquistarsi per il nuovo armamento delle 72 batterie, per il ricambio e per le scuole sarà di:

339 pezzi;

16 affusti di ricambio (4 per ogni corpo d'armata);

900 cassoni di nuovo modello;

75 carri da batteria;

72 cassoni;

24 carri da gruppo;

230 400 cartocci completi;

circa 40 000 cesti per munizioni;

oggetti di ricambio.

MATERIALE ORA IN SERVIZIO. — Del materiale ora in servizio si conserveranno al massimo come riserva:

200 pezzi con 400 colpi per pezzo;

200 cassoni.

Il munizionamento dei pezzi da 8,4 *cm* dei gruppi di artiglieria da posizione dovrebbe essere portato a 500 colpi.

TEMPO OCCORRENTE PER LA RINNOVAZIONE DELL'ARMAMENTO. — La commissione reputa necessario nell'interesse militare della Svizzera che sia presa prontamente una decisione per l'adozione del nuovo materiale e che si attui la rinnovazione dell'armamento in modo sollecito.

Il materiale di manovra per le scuole sarà pronto un anno od un anno e mezzo dopo che l'adozione del nuovo materiale sarà stata decisa, e si potrà allora cominciare con esso l'istruzione.

Se le batterie non prenderanno parte alle manovre nei successivi due anni, l'istruzione ed il riordinamento dell'artiglieria da campagna potranno essere compiuti 3 anni e mezzo dopo l'adozione definitiva del materiale, la cui costruzione nel frattempo verrà completamente ultimata.

OBICI CAMPALI.

ESPERIENZE. — Tutti gli Stati che circondano la Svizzera hanno batterie di obici destinate a seguire l'esercito campale. A seconda del calibro, questi obici costituiscono tre classi: obici da 10 *cm* e da 10,5 *cm*; obici da 12 *cm* ed infine obici da 15 *cm*. Gli eserciti che dotarono i loro corpi d'armata di obici da 10 *cm* o da 10,5 *cm* hanno anche obici pesanti da 15 *cm* per l'esercito campale.

Il mortaio svizzero da 12 *cm* è eccessivamente pesante, trasporta un numero troppo limitato di munizioni, esige soverchio tempo per essere messo in batteria ed ha gittata troppo corta per essere adatto per la guerra campale.

Le prime prove con obici di nuova costruzione ebbero luogo a Thun nel 1899. Soltanto la casa Krupp presentò un obice da 10 *cm* su affusto rigido con vomero di coda elastico, i cui effetti furono confrontati con quelli di un cannone da campagna da 7,5 *cm*. Nel febbraio 1901 l'intera commissione militare si recò al poligono di Meppen in Germania per assistere ad esperimenti con obici Krupp da 10,5 *cm*, da 12 *cm* e da 15 *cm*, coll'intento di confrontare gli effetti delle granate dirompenti con quelli delle granate-t rpedine.

Nel marzo 1901 cinque membri della commissione assistettero ad Harfleur al tiro a shrapnel degli obici da 10,5 *cm* e da 12 *cm*, entrambi incavalcati su affusti a deformazione.

Tenuto conto del prezzo elevato delle munizioni degli obici e desiderandosi di adottare per queste bocche da fuoco un affusto simile a quello futuro del cannone da campagna, fu deciso di attendere che prima fosse risolta la questione di quest'ultimo.

In seguito al concorso fra pezzi isolati da campagna, essendosi fissate le idee circa l'affusto, nel marzo 1902 le case costruttrici di materiali d'artiglieria furono invitate a presentare un modello di obice campale da 12 *cm*. Soltanto le case Krupp e Skoda accettarono l'invito, inviando ciascuna un modello di obice che fu esperimentato a Thun dal 18 al 20 novembre 1902. Il funzionamento del modello Krupp risultò subito notevolmente più regolare di quello Skoda.

Tutte le prove fatte dimostrarono che l'impiego degli obici nella guerra campale è soltanto giustificato per taluni còmpiti speciali, particolarmente laddove è necessario ottenere scoppi di grandissimo effetto. La condizione di avere proietti con grande potenza di scoppio costringe a rinunciare alquanto alla mobilità rispetto a quella richiesta per le batterie di cannoni da campagna.

La commissione ha espresso ad unanimità il parere che l'adozione degli obici non dovrà farsi a scapito del numero complessivo dei cannoni da campagna. Siccome gli obici da 12 *cm* accoppiano ad una grande efficacia una sufficiente mobilità, così la commissione si è pronunciata per questo calibro, ed in conseguenza fu deciso di chiedere per ora l'acquisto di una batteria di prova di 4 pezzi od almeno di una sezione di 2 obici.

Batterie di obici. — A giudizio della commissione occorreranno per l'artiglieria svizzera 32 obici da 12 *cm* con affusti a deformazione, coi quali si formerebbero 8 batterie di 4 pezzi, ossia 4 gruppi di 2 batterie. Ogni obice dovrebbe avere 500 colpi.

Il numero necessario di cassoni ed in generale l'ordinamento delle batterie di obici non potranno essere stabiliti che dopo eseguiti gli esperimenti con queste bocche da fuoco.

Le batterie di obici non faranno parte organica dei corpi d'armata, bensì saranno ad essi assegnate, secondo il bisogno, considerandole come artiglieria d'armata.

Queste batterie saranno impiegate come artiglieria da campagna pesante o come artiglieria mobile da posizione. Il personale sarà tratto dall'artiglieria da posizione.

CANNONI DA MONTAGNA.

Esperienze. — Nel febbraio 1902 la commissione, che in precedenti esperimenti eseguiti non aveva trovato alcun cannone da montagna che meritasse di essere proposto in sostituzione di quello in servizio, chiese di esaminare ancora l'efficacia dei nuovi pezzi da montagna. Perciò il 20 marzo 1902 nel po-

ligono di Thun ed il 21 marzo sullo Zweischberg furono eseguite prove comparative tra un cannone da montagna Krupp, incavalcato su affusto a deformazione, ed un cannone regolamentare da montagna. Queste prove misero in rilievo la notevole superiorità del cannone Krupp, che a 2400 *m* dette quasi la stessa efficacia che col pezzo regolamentare si ottiene a 1800 *m*.

Di poi, dal 21 maggio al 18 giugno 1902, furono eseguite ulteriori prove, in gran parte in alta montagna, dalla scuola delle reclute dell'artiglieria da montagna; in dette prove sia il pezzo, sia il metodo di caricamento sulle bestie da soma dettero buoni risultati.

Nei pochi tiri comparativi eseguiti, talvolta l'unico pezzo di prova con affusto a deformazione fu posto in gara colla intera batteria regolamentare da montagna; detto pezzo, pressochè in tutti i casi, diede un notevole maggior numero di punti colpiti per colpo, inoltre con esso, in un minuto, si tirarono più colpi che non colla intera batteria.

Fu però rilevato che non è possibile costruire un pezzo da montagna con affusto a deformazione, senza portare da 3 a 4 il numero dei quadrupedi da soma destinati ad un pezzo. Anche il trasporto delle munizioni, che sono in maggior quantità, esige un aumento del numero delle bestie da soma.

Alcune prove, eseguite con detto materiale nel febbraio 1903 con una temperatura di −14° C. sopra un terreno coperto di neve, dettero risultati assai soddisfacenti.

Batterie da montagna. — Circa alla formazione ed all'ordinamento delle batterie da montagna, le decisioni relative saranno prese dopo ultimati gli esperimenti ancora in corso.

Se i risultati saranno favorevoli, con 12 cannoni da montagna si formeranno batterie di 2 o 3 pezzi, oppure due batterie di 6 pezzi, che si scinderanno in mezze batterie. Ogni pezzo avrà 500 colpi. Queste batterie esplicheranno maggior potenza bellica che non le 4 batterie ora esistenti, formate di 6 pezzi ciascuna.

DATI RELATIVI AL MATERIALE DA CAMPAGNA SVIZZERO ORA IN SERVIZIO, ED AL MATERIALE DA CAMPAGNA M. 1903.

	Mod. 1877	Mod. 1903	
Calibro	8,4	7,5	*cm*
Lunghezza del cannone	25,6	30	*calibri*
Peso del cannone con otturatore	425	327	*kg*
Ginocchiello	1110	990	*mm*
Carreggiata	1370	1400	*mm*
Diametro delle ruote	1440	1300	*mm*
Larghezza dei gavelli	70	70	*mm*

Peso dell'affusto con accessori	655	626*	*kg*
Peso del pezzo in batteria	1080	952*	*kg*
Pressione della coda sul suolo	95	70	*kg*
Peso dell'avantreno	885	800	*kg*
Numero dei colpi trasportati dall'avantreno	35	40	
Peso della vettura-pezzo con completo caricamento	1965	1752*	*kg*
Peso dello shrapnel e della granata . .	6,7	6,35	*kg*
Numero delle pallette dello shrapnel . .	185	da 230 a 260	
Velocità iniziale	485	485	*m*
Peso del cassone carico	2300	1820	*kg*
Numero dei colpi trasportati dal cassone	105	da 96 a 100	

***

Alle informazioni sopra esposte aggiungiamo le seguenti tolte dalla *Gazette de Lausanne* del 18 maggio, relativamente alle prove di tiro eseguite, col nuovo materiale da campagna, la settimana precedente al poligono di Thun, alla presenza delle commissioni riunite del Consiglio nazionale (Camera dei deputati) e del Consiglio degli Stati (specie di Senato).

I tiri si eseguirono a distanze medie di 2 a 3000 *m*, sparando shrapnels e granate dirompenti. L'immobilità del pezzo fu riconosciuta perfetta; la celerità di tiro per la batteria di 4 pezzi fu di 15 colpi in 30 secondi.

L'ultimo tiro fu eseguito con granate dirompenti contro un pezzo ed un cassone contenente 32 shrapnels e 8 granate, ambedue muniti di scudi d'acciaio. La distanza era di 2200 *m*. Al 5° colpo gli scudi del pezzo erano distrutti. Al 14° colpo il cassone saltò in aria, frantumandosi completamente; il pezzo posto accanto fu rovesciato dall'esplosione.

La commissione del Consiglio nazionale, consiglio che ha la priorità, lo stesso giorno decise ad unanimità di proporre l'adozione del nuovo materiale. Quanto alla commissione militare del Consiglio degli Stati, essa in massima votò la presa in considerazione della proposta, aggiornando la discussione degli articoli del progetto di legge del Consiglio federale (Ministero) a dopo quella del Consiglio nazionale.

---

* Questi dati si riferiscono ad un pezzo provvisto di scudi grossi 3 *mm*, mentre la grossezza degli scudi adottati in Isvizzera sarebbe di 4,75 *mm*: per ogni millimetro in più di grossezza degli scudi il peso dell'affusto aumenta di circa 16 *kg*.

g.

APPLICAZIONI MILITARI DEL CEMENTO ARMATO.

Mentre si va ogni giorno più generalizzando nei diversi rami della costruzione militare l'impiego del cemento armato, non solo pei fabbricati destinati all'acquartieramento delle truppe ed al ricovero dei materiali, ma anche per la preparazione di arredi da caserma e da scuderia, la sua applicazione invece alla fortificazione è presentemente assai scarsa e limitata, per l'incertezza che si ha ancora sul modo di comportarsi di questo nuovo elemento nelle opere destinate ad un uso così speciale, qual'è appunto quello della fortificazione. A questo proposito sorse già la voce di qualche tecnico, per mettere in guardia i costruttori sull'impiego del cemento armato nelle opere di fortificazione, ed anche in questa *Rivista* (1) fu a suo tempo riportato un articolo del signor Hallier, nel quale si esponevano gl'inconvenienti che potevano derivare da tale impiego.

Tuttavia il cemento armato non è in massima affatto escluso dalle dette opere, ed in Ispagna per esempio vediamo appunto che si è pensato di sostituire, in alcune strutture di opere fortificate, alle grandi masse di semplice calcestruzzo impiegate finora, altre masse cementizie armate con ossatura metallica.

Il *Memorial de ingenieros del ejército* pubblica infatti nelle dispense di marzo e di aprile un articolo del signor Seco, che tratta di alcune applicazioni del cemento armato nelle batterie da costa spagnuole; crediamo pertanto opportuno di darne qui un cenno.

***

Riguardo agli inconvenienti attribuiti dal signor Hallier al cemento armato, il detto periodico osserva in primo luogo che, ammesso pure che l'urto dei proietti venga trasmesso dall'armatura metallica a tutta la massa cementizia, invece di rimanere localizzato come accade nel calcestruzzo semplice, sta però il fatto che tale trasmissione di sforzi avverrà istantaneamente, come se l'armatura medesima non esistesse, per la grande aderenza che essa ha col cemento, e quindi l'inconveniente verrebbe a perdere molto del suo valore. D'altra parte l'energia dell'urto sarà minore quando c'è l'armatura, perchè, conferendo questa una certa elasticità al calcestruzzo, parte della forza viva del proietto sarà impiegata a deformare la massa cementizia; cosa che non produrrà alcun inconveniente, finchè gli sforzi trasmessi non oltrepassano il limite di elasticità.

In secondo luogo, gli effetti di disorganizzazione, che si suppone possano prodursi nel cemento armato coll'urto ripetuto sopra un solo punto, non sono stati effettivamente riscontrati nelle esperienze eseguite in Francia,

(1) Anno 1901, vol. I, pag. 252.

facendo cadere sopra un solaio di cemento armato vari pesi, o sottoponendolo a forti vibrazioni. Così pure altre prove, fatte per accertare gli effetti dello scoppio di una carica internata nel cemento armato, hanno dimostrato la superiorità di quest'ultimo sul calcestruzzo ordinario: anche quest'inconveniente dunque pare sia eliminato nelle strutture cementizie di cui trattasi. Rimarrebbe solo a vedere all'atto pratico come queste strutture si comportano quando sono esposte direttamente al tiro dei proietti; ad ogni modo però, quantunque non sia stata ancora definita quest'ultima questione, ed in attesa che opportune prove sperimentali vengano a portarvi il loro contributo, si può tuttavia applicare ancora con vantaggio il cemento armato, limitandone almeno per ora l'impiego a quelle parti delle opere non soggette a risentire direttamente gli effetti del fuoco nemico, come ad esempio i basamenti dei pezzi, ed alcune parti dei locali per deposito delle munizioni.

Sono appunto di queste due applicazioni che il periodico spagnuolo si occupa nell'articolo citato.

Basamento dei pezzi. — Presentemente si impiegava in Ispagna pel basamento dei grossi cannoni da costa un massiccio di calcestruzzo di 60 m^3 (fig. 1ª), in cui veniva fissata la piastra di fondazione h, che regge il perno centrale dell'affusto, mediante perni p ed una corona metallica c internata nella massa stessa. Nell'occasione di costruire il basamento per il nuovo cannone Ordóñez da 24 cm e della lunghezza di 45 calibri, affine di ottenere la maggiore economia possibile utilizzando le piastre, i perni e le corone già costruite, si progettò di rinforzare 10 perni con pilastri a di cemento armato (fig. 2ª) a sezione trapezoidale, collegati alle loro estremità con corone di travetti b b e b' b', e con due suole armate c c', in modo da costituire un sistema resistente ed indeformabile. La corona metallica è posta in 1-1; ogni pilastro trasmette gli sforzi al terreno mediante una mensola m ed una suola continua f di cemento armato, su cui si posano tutte le mensole; un muretto t di sostegno delle terre gira attorno al basamento, ed una suola superiore s, che serve di pavimento, resiste agli sforzi laterali a cui vanno soggetti i pilastri a.

Gli spazi 2 vanno riempiti con terra ben pigiata proveniente dallo scavo, o con sabbia umida.

Il calcolo delle varie parti è stato fatto nel seguente modo: essendo F lo sforzo massimo sopportato dal perno centrale all'atto dello sparo, il basamento risentirà gli effetti delle due componenti di F, una verticale F' che si somma col peso del pezzo e dell'affusto, contribuendo alla stabilità, e l'altra orizzontale F''. Quando il pezzo spara nella posizione orizzontale, $F' = o$ e $F'' = F$. Essendo tutto lo sforzo applicato alla base del perno centrale, i 20 perni p saranno sottoposti ognuno ad uno sforzo di taglio eguale a $^1/_{20}$ F, e sono quindi calcolati per resistere a questo sforzo. Ogni pilastro invece si trova nel caso di un solido incastrato ad un estremo

e sottoposto all'altro estremo (fig. 3ª) ad una forza $^1/_{10}$ F; perciò viene come tale calcolato, ricavando la sezione del metallo per l'armatura e di quello del perno. È questo il caso più sfavorevole per la resistenza del basamento.

Se il pezzo tira col massimo angolo di elevazione, F' assumerà un certo valore, ed F'' sarà minore che nel primo caso. Allora ogni pilastro sarà sottoposto ad un carico verticale eguale alla decima parte del peso del pezzo e dell'affusto aumentato di F': sarà bene verificare se la sezione di ferro trovata prima è sufficiente per resistere a questo nuovo sforzo, aumentandola di quanto occorra nel caso contrario.

Per ultimo, se il pezzo tira con angolo di depressione, essendo quest'angolo generalmente molto piccolo, le condizioni rimangono presso a poco come nel primo caso.

Oltre a ciò esiste uno sforzo (specialmente se il pezzo spara coll'asse orizzontale) che tende a far ruotare il basamento intorno allo spigolo posteriore più basso; nei basamenti ordinari questo movimento è contrastato dall'inerzia della gran massa di calcestruzzo; in quelli di cemento armato, che sono più leggieri, si è ricorso al mezzo di riempire di terra i vuoti 2, come si è detto, affine di opporre alla rotazione un peso morto che controbilanci lo sforzo tendente a produrla. Nello stesso tempo la forma tronco-conica data al basamento contribuisce in tale caso ad assicurarne la stabilità.

Le suole armate s e c sono calcolate per un carico di 500 kg al m^2, supposto che abbiano da sostenere i serventi e gli accessori per montare il pezzo.

I travetti t e b' servono soltanto per l'appoggio dei contorni delle suole c e c', giacchè i pilastri sono principalmente appoggiati alla piastra di base e sulla corona metallica inferiore.

Le mensole m sono calcolate come solidi incastrati ad un estremo e caricati all'altra estremità, che è sottoposta alle reazioni del terreno; l'ossatura metallica di queste mensole è costituita di due armature eguali.

I muretti t si calcolano come muri di sostegno, considerandoli incastrati alla loro base nella suola inferiore f.

I pilastri, poi, sono disposti in modo che si trovino due a due nella stessa direzione, formando così una specie di trave armata.

Applicando quanto si è detto al cannone da 24 cm, conoscendone gli angoli massimi di elevazione e di depressione, la pressione dei gas all'atto dello sparo, equivalente a 3000 kg per cm^2, ossia circa 1300 t in tutto, ed il peso complessivo del pezzo e dell'affusto, di circa 40 t, si sono trovate le dimensioni seguenti per le varie parti del basamento, che ha un diametro di 8 m ad un'altezza di 1,65 m.

Pilastri: sezione 676 cm^2; armatura di 4 sbarre di 50 mm con staffe di 4 cm per 0,20 di altezza.

Mensole: sezione 0,48 $\times$ 0,30 m; lunghezza 2,60 m; carico 5400 kg; armatura di 4 sbarre tese ed altre 4 sbarre compresse di 25 mm.

Suola f: grossezza 12 *cm*; carico 3000 *kg* per m^2; armatura di 5 sbarre da 7 *mm* per ogni metro lineare, messe in due sensi.

Suola c: grossezza 16 *cm*; carico 3000 *kg*; armatura come la precedente.

Travetti b e *b'*: sezione 0,15 $\times$ 0,25 *m*; lunghezza 0,75 *m*; armatura di 2 sbarre di 10 *mm* di diametro.

Suole s: grossezza 10 *cm*; armatura di 5 sbarre da 10 *mm* per ogni metro lineare; sopraccarico 500 *kg* per m^2.

Muretti di sostegno: altezza 0,75 *m*; grossezza 15 *cm*; armatura di 5 sbarre verticali di 5 *mm* per ogni metro lineare e 3 sbarre simili orizzontali per tutta l'altezza.

Il coefficente di stabilità del basamento risulta così di 2,50. La pressione da esso ripartita sul terreno è di 0,27 *kg* per cm^2. Il metallo impiegato per le armature è l'acciaio, con coefficiente di sicurezza di 12 *kg* per mm^2.

Le quantità dei materiali impiegati sono: calcestruzzo 20 m^3; acciaio 2275 *kg*. Il costo complessivo del basamento si può considerare di circa L. 2700.

Rispetto al basamento di calcestruzzo ordinario finora usato, quello di cemento armato ora descritto ha il vantaggio di essere più economico e assai più leggiero (50 *t* invece di 150 *t*.) Questa sua grande leggerezza permette inoltre di trasportarlo facilmente, e di effettuare con grande rapidità la sistemazione delle bocche da fuoco di grosso calibro in punti che per molte cause non si potessero apprestare a difesa in tempo di pace.

Basterebbe, a questo scopo, di tenere in magazzini prossimi un deposito di materiali e di elementi del basamento stesso, che verrebbero trasportati rapidamente mediante apposite ferrovie sul luogo d'impiego.

Magazzini per proietti. — Affine di assegnare ai locali alla prova le dimensioni occorrenti per resistere al tiro dei proietti moderni, come la granata-torpedine, si fa uso di formole sperimentali, che il capitano Tollen dell'esercito belga ha dedotto dall'esperienze eseguite recentemente, e che servono a calcolare la grossezza delle volte esposte agli effetti di urto, di penetrazione e di scoppio dei proietti stessi. Il procedimento seguìto dal distinto ufficiale belga è esposto nel *Recueil des travaux techniques des officiers du génie de l'armée belge*, anno 1900, ed anche in questa *Rivista* (1) è stato brevemente riportato in riassunto. Non torneremo perciò sull'argomento, se non per ricordare l'ipotesi principale su cui l'autore basa il suo metodo; questa ipotesi consiste nel considerare che le costruzioni alla prova siano costituite di:

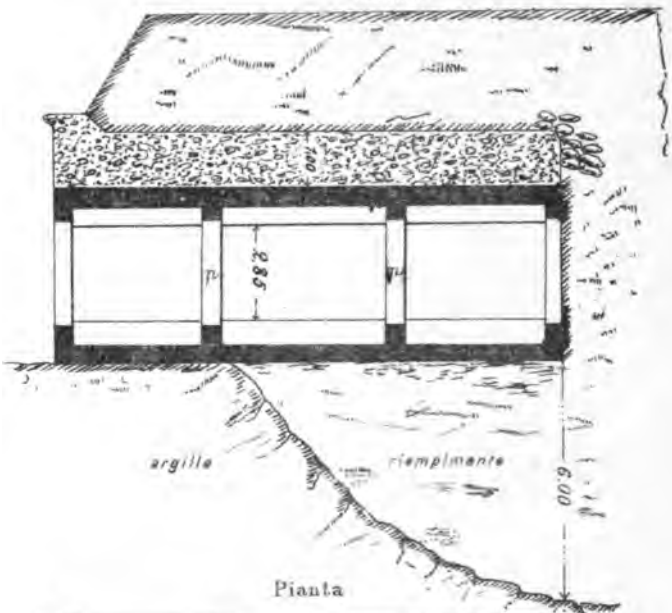
uno *strato di logoramento* posto all'esterno e destinato a sgretolarsi sotto l'azione ripetuta dell'urto e dell'esplosione dei proietti;

una *parte resistente*, la più interna, atta a resistere agli sforzi statici;

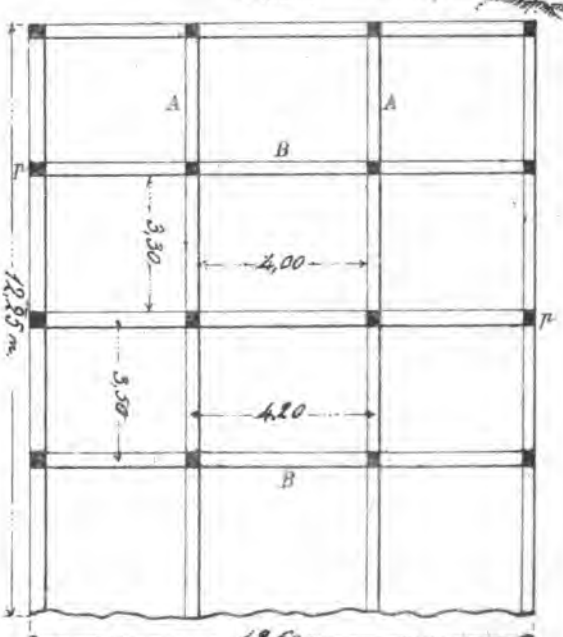
(1) Anno 1902, Vol. II, pag. 429.

Fig. 5ª

Sezione



Pianta



ione retta
di m

izzo semplice

armato

UNIV. OF MICH.

una *parte intermedia* alle due precedenti, destinata ad impedire, sulla superficie della parte resistente, qualunque rottura causata dagli urti e dalle esplosioni dei proietti.

Partendo da quest'ordine di idee, il citato periodico spagnuolo propone di sostituire nella parte interna, che resta sottratta all'azione diretta del tiro e che deve resistere ai soli sforzi statici, il cemento armato al calcestruzzo semplice, lasciando le altre parti costituite, come si è usato finora, di quest'ultimo materiale, di cui già si conosce il modo di comportarsi agli effetti dinamici prodotti dal tiro.

Premesso ciò, passa a considerare il caso concreto di un magazzino per proietti da 24 e da 21 *cm*, costruito in una delle batterie da costa spagnuole, ed avente le dimensioni di 12,60 *m* per 24,50 *m*, pari a 309 m^2 di superficie. I muri sono di calcestruzzo di cemento di 1,00 *m* di grossezza e la copertura è formata con uno strato di rotaie di ferrovia, con un altro di calcestruzzo alto 2 *m* e con un terzo strato di terra alto 1,00 *m*.

Nella fig. 4ª è riportata la sezione trasversale di questo magazzino, che è costato 97000 lire e cioè lire 313 per m^2 di superficie coperta. Sostituendo al calcestruzzo semplice, di cui esso è interamente costituito, il cemento armato nel senso sopra esposto, si potrebbe trasformare il detto magazzino nella maniera seguente.

Uno strato di terra di 2,50 *m*, uno di calcestruzzo semplice di 1,00 *m*, uno strato di sabbia alto 0,20 *m* per ripartire uniformemente le pressioni sulla sottoposta struttura di cemento armato, che è calcolata per resistere ad un carico di 7000 *kg* per m^2. e che è costituita (fig. 5ª) da:

una soletta di 0,20 *m* armata con 10 sbarre per metro lineare, aventi il diametro di 20 *mm*;

travi *A* di 0,20 $\times$ 0,40 armate con 4 sbarre di 26 *mm* agenti per tensione e con 2 sbarre di 20 *mm* per compressione;

travi *B* di 0,20 $\times$ 0,60 armate con 4 sbarre di 30 *mm* e con 2 di 26 *mm*.

Questa copertura è sostenuta da pilastri *p* armati in modo diverso a seconda dei carichi che debbono sopportare nelle varie posizioni in cui trovansi.

Un'altra costruzione di cemento armato, analoga alla precedente, ma cogli elementi invertiti, è applicata sul terreno e serve di platea generale, ripartendo un carico di 3250000 *kg* (magazzino pieno di proietti) su una superficie di 309 m^2, ossia 1,04 *kg* per cm^2.

I muri perimetrali sarebbero armati con lamiera stirata, ed avrebbero una intercapedine chiusa con una parete della stessa struttura, per evitare l'umidità nel locale. La copertura di rotaie di ferrovia verrebbe soppressa, rimanendo essa sostituita da quella di cemento armato nel suo ufficio di sostenere il blindamento durante la costruzione.

Il costo di siffatta costruzione verrebbe ad ammontare a circa L. 54000 e cioè L. 175 per m^2 di superficie coperta.

Se il terreno fosse di buona qualità, si potrebbe risparmiare la platea generale di cemento armato, sostituendola con blocchi di fondazione iso-

lati sotto i pilastri, per modo che il costo del magazzino verrebbe ad essere ancora di molto ridotto.

Colla proposta struttura si ottiene quindi una rilevante economia nella sistemazione di questi locali alla prova, pur conservando ad essi la resistenza necessaria alle murature esposte al fuoco nemico, ed inoltre si ha il vantaggio di una maggiore speditezza nella loro costruzione.

A.

QUALITÀ BALISTICHE DEL CANNONE DA CAMPAGNA DI PICCOLO CALIBRO.

Abbiamo già fatto conoscere ai lettori della *Rivista* (1) alcuni dati relativi al cannone da 5 *cm* costruito dalla fabbrica renana di Düsseldorf (Ehrhardt) secondo il progetto del generale Reichenau, ed esperimentato in Svizzera dalla commissione incaricata di studiare e proporre un nuovo materiale di artiglieria da campagna.

Questo nuovo tipo di cannone da campagna è stato molto discusso e le notizie relative ai risultati delle esperienze fatte con esso in Isvizzera ed in Austria sono piuttosto contraddittorie (2), per cui crediamo riescirà utile il conoscere un paragone fatto dal generale Wille in un articolo comparso nella *Militär-Zeitung* nel numero del 7 febbraio, fra le qualità balistiche di questo cannone Ehrhardt da 5 *cm* e quello Krupp da 7,5 *cm*.

È noto, dice il generale Wille, che il piccolo calibro è in condizione di inferiorità rispetto al grande per questo fatto, che per proietti similmente costruiti, di eguali lunghezze relative in calibri, il peso del proietto cresce o diminuisce in ragione del cubo, e la sezione trasversale solamente in ragione del quadrato del calibro stesso; considerando quindi proietti simili e di eguale densità, la densità trasversale (rapporto fra il peso e la sezione stessa) diminuisce notevolmente col diminuire del calibro. Ora si sa che l'avere una grande densità trasversale è cosa importantissima in balistica, poichè essa facilita al proietto il vincere la resistenza dell'aria, e con ciò impedisce che, sino dalle piccole e medie distanze, velocità e forza viva decrescano in modo sproporzionatamente rapido, apportando mal a proposito, colla curvatura della traiettoria e col crescere dell'angolo di caduta, una prematura diminuzione dello spazio battuto.

---

(1) Vedi *Rivista*, anno 1902, vol. IV, pag. 438-439.

(2) Vedi *Rivista*, anno 1903, vol. I, pag. 280, vol. II, pag. 152-153, e pag. 275 in questo stesso fascicolo.

Ma d'altra parte il piccolo calibro ha il pregio di permettere di dare ad un proietto leggiero, con un consumo relativamente piccolo di forza e di materia (peso del pezzo). una considerevole velocità iniziale. Il proietto può così, anche se la sua densità trasversale gli ha fatto perdere molto presto una considerevole frazione della sua primitiva velocità, rimanere tuttavia superiore a quello di grosso calibro, per qualità balistiche.

Siccome però, nè coll'aumento della velocità iniziale, nè coll'allungamento del proietto (per rinforzare la sua sezione trasversale), si possono varcare certi limiti strettamente fissati, senza pretendere dal materiale sforzi eccessivi, o senza mettere seriamente in pericolo la stabilità e l'efficacia del proietto, così, osserva il generale Wille, sarebbe certamente importante il risolvere, in base ai risultati pratici del tiro, la questione seguente: quale relazione sia preferibile nel rapporto fra calibro, peso del proietto e velocità iniziale, per assicurare al piccolo calibro la superiorità balistica sul grande.

Egli dice che alla risoluzione di tale problema forniscono un prezioso contributo gli esperimenti fatti dal generale Reichenau col cannone a tiro rapido da campagna da 5 *cm* mod. 1902, eseguito dalla fabbrica renana di Düsseldorf. Come termine di paragone delle qualità balistiche di quel cannone gli sembra opportuno considerare un cannone del calibro preferito sino ad ora, cioè 7,5 *cm;* ed anzi stabilisce il confronto col cannone da campagna Krupp mod. 99, perchè la tavola di tiro di quel cannone per precedenti studi da lui fatti (1) gli è completamente famigliare. Ed inizia così tale confronto:

Il cannone da 5 *cm* lancia una granata del peso di 2,26 *kg* con una carica di 365 *g* (rapporto fra carica e peso del proietto 0,16), che dà una velocità iniziale di 645 *m*. La densità trasversale è di 115 *g* per cm^2.

Lo shrapnel (come la granata) del cannone Krupp mod. 99 da 7,5 *cm* pesa 6,50 *kg* (densità trasversale 147,1 *g*, per cm^2), ed è lanciato con carica di 522 *g* e 515 *m* di velocità iniziale. Rapporto fra carica e proietto = 0,08.

Nella seguente tabella sono messi uno accanto all'altro gli estratti delle tavole di tiro di ambedue i cannoni (2).

---

(1) S. Wille. — *Fried. Krupp Schnellfeuer-Feldkanone C/99.* — Berlino, 1900 presso R. Eisenschmidt, pag. 55, 56.

(2) I dati della tabella e le considerazioni che seguono sono stati corretti giusta una rettificazione fatta in proposito dallo stesso generale Wille nel numero 9 della *Militär-Zeitung*.

Distanze	Cannone da 5 *cm*						Cannone da 7,5 *cm*					
	Elevazioni		Angoli di caduta		Velocità del proietto	Durata della traiettoria	Elevazioni		Angoli di caduta		Velocità del proietto	Durata della traiettoria
	Gradi	Minuti	Gradi	Minuti	*m*	(*sec.*)	Gradi	Minuti	Gradi	Minuti	*m*	(*sec.*)
500	—	15	—	23	555	0,8	—	18	—	39	450	1,04
1000	—	45	1	—	475	1,7	1	—	1	33	395	2,23
1500	1	19	1	53	411	2,8	1	51	2	45	354	3,59
2000	2	—	3	—	364	4,1	2	48	4	15	324	5,07
2500	2	49	4	26	331	5,6	3	57	6	3	303	6,66
3000	3	49	6	15	305	7,2	5	12	8	6	286	8,38
3500	5	—	8	23	285	9,0	6	33	10	21	271	10,19
4000	6	23	10	49	270	10,9	8	6	12	51	259	12,11
4500	7	49	13	34	257	12,9	9	45	15	24	249	14,10
5000	9	30	16	38	247	15,0	11	30	18	27	240	16,19
5500	11	23	19	53	238	17,2	13	24	21	36	234	18,40
6000	13	26	23	19	232	19,6	15	24	24	54	229	20,74

Da questo prospetto appare che il proietto da 7,5 non ostante che la sua sezione trasversale sopporti, in più di quello da 5 *cm*, 32 *g* per cm^2 = 28 %, non può compensare la differenza in meno di 130 *m* nella velocità iniziale; a tutte le distanze la sua velocità è superata da quella del proietto da 5 *cm*, in quantità che vanno da 105 a 3 *m*; minor valore che è raggiunto solo a 6000 *m*.

Anche gli angoli di caduta del proietto da 5 *cm* sono sempre, come è naturale, più piccoli; e gli spazi battuti relativi a bersagli di 1 *m*, per le distanze di tiro sino a 2500 *m*, sono qui dimostrati:

Distanze	Spazio battuto contro bersaglio alto 1 *m*	
	Cannone da 5 *cm*	Cannone da 7,5 *cm*
m	*m*	*m*
1000	57	37
1500	30	21
2000	19	13
2500	13	9

Da questa ultima tabella appare che tirando col cannone da 5 *cm* ad una determinata distanza, si ottiene una lunghezza di spazio battuto

eguale a quella raggiunta dal cannone da 7,5 *cm*, solo ad una distanza inferiore da 400 a 500 *m*.

Il generale Wille conclude dicendo che dai dati esposti si rileva come le qualità balistiche di questo cannone da 5 *cm* siano da considerarsi come sommamente favorevoli. Esse superano infatti quanto fin qui è stato conseguito con cannoni, di calibri approssimativamente eguali a quello considerato, e che rimangono nei limiti di lunghezza e di peso consueti e concessi ai cannoni da campagna. Egli ammette però che la questione posta in precedenza, non viene con ciò ad essere esaurita, poichè non si può sapere se il cannone da 5 *cm* nella sua presente costituzione rappresenti il limite dell'utile e del realizzabile. Altri tentativi in questo senso anche con altri calibri prossimi ai 5 *cm*, dice il Wille, sarebbero senza dubbio assai interessanti ed istruttivi. Per altro se questi tentativi dovessero estendersi a calibri al disotto di 5 *cm*, la loro pratica attuazione difficilmente potrebbe effettuarsi, poichè a decidere simili questioni debbono intervenire, oltre alla traiettoria, diversi altri elementi, e questi escludono assolutamente un calibro ancora più piccolo. Nè il cannone a tiro rapido raccomandato dal colonnello Langlois undici anni fa con proietto del peso di 1 *kg* e quindi con calibro di circa 4 *cm*, nè i pom-pom di Bickers (3,7 *cm* con proietto di soli 454 *g*), i quali nella guerra sud-africana hanno sostenuto in qualche occasione una parte decisiva, saranno mai riconosciuti anche in avvenire, come le armi migliori dell'artiglieria da campagna.

G.

AUTOMOBILI MILITARI PEL TRASPORTO DI MATERIALI.

Dall'*Engineering* del 10 aprile riportiamo la descrizione di due tipi di automobili a benzina costruiti dalla casa Daimler di Cannstatt (Würtemberg) e destinati pel trasporto di materiali d'uso militare.

Nel primo tipo (fig 1ª) la trasmissione del movimento è ottenuta mediante catene; nell'altro (fig 2ª) per mezzo di ruote ad ingranaggi. La carreggiata è di 1,53 *m*; il peso di ogni carro con carico completo è di 2700 *kg*; il carico utile di 2500 *kg*; la distanza fra i due assi di 3,60 *m*; l'altezza del piano del cassone sul terreno è di 1 *m*.

La maggior parte del carico è portata dal retrotreno; il motore, che è a 4 cilindri ed ha la potenza di 12 a 14 cavalli, è posto sull'avantreno. Il refrigerante è munito di una cassa d'acqua con piccoli tubi, che sono attraversati da una corrente di aria fredda prodotta da apposito ventilatore. Una provvista di 15 *l* d'acqua è sufficiente per tutta una giornata di viaggio. La lubricazione degli organi è automatica e può essere facilmente regolata, essendo il relativo apparecchio posto proprio innanzi al conduttore; ed a

tale scopo ogni carro porta un'ampia provvista d'olio. Per regolare la marcia dei carro, vi sono quattro coppie di ruote di trasmissione colle quali si

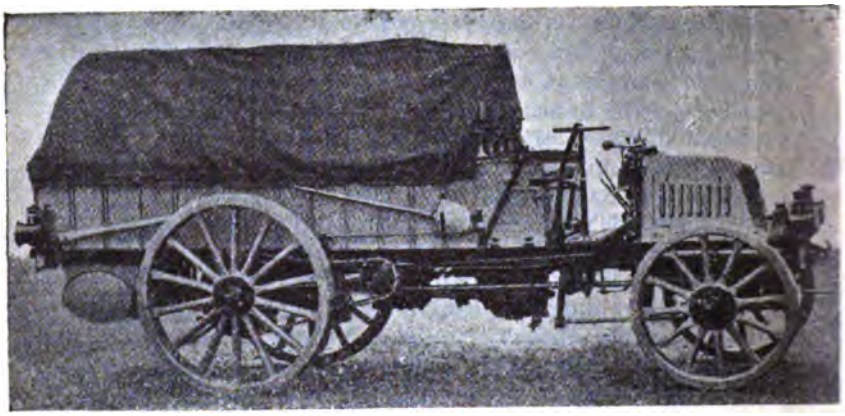


Fig. 1ª.

possono ottenere quattro velocità diverse; la marcia indietro è ottenuta mediante un'altra ruota intermedia.

Fig. 2ª.

Nei carri in cui la trasmissione del movimento è fatta con ruote dentate, queste ultime sono mantenute continuamente in un bagno d'olio, contenuto in una scatola ben chiusa. L'asse anteriore del carro è girevole e mediante un ingranaggio può essere rivolto nella direzione che si vuole.

Vi sono due freni: l'uno che si mette in azione coi piedi e che agisce sugl' ingranaggi, l'altro a mano che è applicato alle ruote posteriori.

Questi carri marciano con una velocità massima di 12 *km* all'ora, e possono superare pendenze del 20 %.

Noteremo infine che essi furono presi in consegna, presso la casa che li aveva costruiti, da un reparto di truppa a tal uopo incaricato e vennero condotti a Berlino, compiendo un viaggio di 700 *km* in 10 giorni ed in condizioni di traino alquanto sfavorevoli, per la copiosa neve caduta durante il tragitto.

A

UN' OPINIONE RUSSA SULLA FORMAZIONE DELLA BATTERIA.

La *Danzer's Armee-Zeitung* del 2 aprile pubblica il seguente breve articolo, tratto dal *Russkij Invalid* del 17 marzo, che ci sembra utile portare a conoscenza dei nostri lettori, perchè contiene qualche idea nuova ed originale sulla formazione della batteria a tiro rapido, questione di somma importanza presente e sulla quale i pareri sono ancora discordi.

« Nella artiglieria russa fu vivamente dibattuta la questione del numero dei cannoni a tiro rapido da assegnarsi alla batteria, in occasione del riordinamento dell'artiglieria da campagna. Sebbene dalle considerazioni teoriche sia risultato che una batteria di 6 pezzi soddisfa pienamente a tutte le esigenze d'impiego in qualunque contingenza del combattimento, pure per ragioni unicamente economiche si terranno come prima le batterie di 8 pezzi.

È indubitato che una delle ragioni principali che indussero a questa decisione fu anche il desiderio di non ridurre, sotto l'aspetto organico, l'importanza della batteria al livello di quella della compagnia, il cui comando è affidato ad un capitano, mentre che il comandante di una batteria, quand'anche questa si componesse di soli 4 pezzi a tiro rapido, ha assai maggiore responsabilità e deve anche possedere maggiore esperienza di un comandante di compagnia; per conseguenza occorre che esso sia un ufficiale superiore. In tal caso però, il numero degli ufficiali superiori di artiglieria, mantenendo lo stesso numero di pezzi ora esistenti nell'esercito, si sarebbe dovuto raddoppiare. Per eliminare tale difficoltà, la soluzione più semplice è di lasciare la batteria colla formazione di prima; in questo modo, grazie al forte numero di pezzi che la batteria possiede, essa può risolvere contemporaneamente due e più còmpiti sotto la direzione del suo comandante.

Questa batteria però tanto potente alle grandi distanze è all'opposto molto vulnerabile, specialmente alle distanze piccole, presentando un grosso

bersaglio al tiro della fanteria, ed essendo troppo esposta agli attacchi improvvisi: in questi casi da sola non può difendersi, ed è perciò costretta a ricorrere alla protezione della fanteria vicina, oppure a reparti speciali assegnatile come scorta.

Questo sistema di protezione presenta per l'artiglieria i seguenti inconvenienti che tendono a toglierle l'indipendenza:

1° l'artiglieria, una volta entrata in azione, se è priva di scorta, non può più muoversi, sia pure di un passo, giacchè deve sempre rammentarsi che è incapace di difendersi da sola;

2° i cambiamenti di posizione durante il combattimento riescono sempre pericolosi, poichè la scorta di fanteria, posta dietro o sulla stessa linea della primitiva posizione, non può seguire i rapidi movimenti dell'artiglieria, onde questa rimarrà per qualche tempo affatto priva di scorta;

3° nell'impiego di masse d'artiglieria i pezzi e le scorte si danno reciprocamente impaccio, non solo mentre manovrano, ma talora anche durante il combattimento a fuoco;

4° l'artiglieria, costretta a regolare i suoi movimenti su quelli della fanteria, non può che perdere al massimo grado il vantaggio della sua mobilità;

5° i comandanti d'artiglieria durante il combattimento devono preoccuparsi di mantenere costantemente il collegamento colla scorta, e ciò riesce d'incaglio al libero svolgimento della loro iniziativa.

Per tutte queste ragioni occorre che l'artiglieria abbia stabilmente a propria disposizione una scorta, che sia capace di seguirla dovunque, in qualsiasi momento. Ora per costituire una scorta siffatta, potrebbero servire egregiamente due mitragliatrici, incavalcate su affusti a ruote, da assegnarsi ad ognuna delle batterie a tiro rapido di 8 pezzi, in sostituzione di due cannoni. Le mitragliatrici accoppiano alla mobilità dell'artiglieria l'azione della fucileria, onde si avrebbero i seguenti vantaggi:

1° ogni batteria potrebbe disporre stabilmente, in qualunque momento, di una scorta propria;

2° una batteria, che postasse le sue mitragliatrici sulle ali della linea di fuoco, sarebbe protetta da ogni parte, per mezzo del tiro di queste armi, sia contro il fuoco della fanteria avversaria, sia contro attacchi improvvisi;

3° nelle masse d'artiglieria le mitragliatrici potrebbero inserirsi fra i pezzi lungo l'intera linea di fuoco, e quivi adempirebbero al loro còmpito senza disturbare la condotta del fuoco delle batterie;

4° col sostituire a due pezzi della batteria due mitragliatrici, la potenza di fuoco della batteria non verrebbe a scapitarne notevolmente; in compenso si otterrebbe un risparmio di personale e di cavalli, che potrebbe essere utilizzato per aumentare il numero delle guide di collegamento e degli esploratori montati.

Una così fatta batteria di 6 pezzi a tiro rapido con due mitragliatrici e con un numero maggiore di esploratori e di guide a cavallo, coman-

data da un esperto ufficiale superiore, verrà a formare una unità di combattimento compatta e indipendente, quasi che fosse costituita colle tre armi principali, e sarà atta a risolvere, senza bisogno del concorso delle altre truppe, tutti i còmpiti di guerra che le verranno assegnati; nel tempo stesso essa potrà esplicare appieno le sue qualità caratteristiche, cioè la mobilità e l'efficacia. »

f.

GUARNIZIONI METALLICHE PER VITI A LEGNO.

La vite è un organo di collegamento che dà ottimi risultati nelle costruzioni metalliche, ma, quando essa deve essere impiegata nel legno, non offre più le migliori garanzie di una perfetta unione. In questo caso, infatti, i due materiali che vengono a contatto hanno resistenze molto diverse, e la vite che li collega risulta in breve tempo inefficace, a causa del logoramento a cui vanno soggetti i filetti legnosi della chiocciola, specialmente se per una causa qualunque la vite deve essere stretta o svitata spesso.

Nelle traverse delle ferrovie, per esempio, il legno si deteriora sempre rapidamente: i bolloni tendono ad allargare le loro chiocciole, pel tremolio a cui vanno soggetti durante il passaggio dei treni; bisogna quindi riavvitarli spesso e dopo breve tempo non servono più al loro ufficio. A questo inconveniente si è cercato di rimediare, allargando considerevolmente la sede del bollone, e filettandola in modo da potervi avvitare dentro un cilindretto di legno duro, in cui viene poi ricavata un'altra chiocciola pel bollone; ma con tutto ciò il risultato non è stato soddisfacente.

Nel *Cosmos* del 14 marzo scorso troviamo descritta una soluzione più elegante, più efficace e meno costosa, di questo problema. Essa è stata proposta dal signor Thiollier e consiste in una guarnizione metallica che ha il vantaggio di consolidare la sede della vite, qualunque sia la specie del legname impiegato, in modo da renderla atta a resistere lungamente all'azione della vite stessa. L'esperienza ha dimostrato l'efficacia del sistema che è oggi impiegato in larga misura nelle ferrovie, per fissare le rotaie sulle traverse.

Fig. 1ª.

Questa guarnizione è costituita da un'elica d'acciaio (fig. 1ª), a sezione tonda od ovale, molto elastica, la quale si avvolge tra i pani della vite; essa è messa a posto mediante un trivello speciale (fig. 2ª), che serve per tracciarne l'alloggiamento nel legno, senza deteriorarne le fibre, e coll'aiuto di un ordigno apposito a forma

di vite (fig. 3ª), che ha l'ufficio di introdurre la spirale entro il suo alloggiamento.

L'ufficio dell'elica non comincia se non quando si stringe la vite; questa allora ripartisce lo sforzo su tutta la guarnizione, che per la propria elasticità si adatta ai contorni del suo alveolo, rimanendo in intimo contatto con tutte le parti della vite (fig. 4ª). La pressione viene così trasmessa, per mezzo di superficie curve, al legno che rimane solamente compresso, senza risentire alcuno sforzo che tenda a strapparlo od a tagliarlo.

Fig. 2ª.

Fig. 3ª.

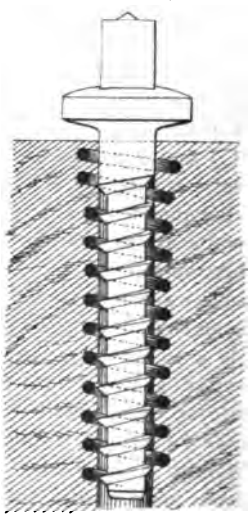


Fig. 4ª.

Il maggior lavoro occorrente per mettere a posto l'elica metallica è largamente compensato dalla sicurezza che offre il sistema e dal fatto che non è più necessario di tornare più volte a stringere le viti, come spesso accade ora coi metodi ordinari.

È facile immaginare quali utili servizi possa rendere la guarnizione Thiollier, non solo nel caso accennato delle rotaie di ferrovie, ma anche nelle unioni di parti di legname smontabili, di qualunque dimensione e grossezza, giacchè il sistema si può applicare tanto alle viti piccole, quanto alle grosse chiavarde, che servono per collegare le grandi armature di legname.

A.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

La questione delle mitragliatrici. — La *France militaire* del 2 aprile scorso riassume in un articolo, di cui riportiamo le conclusioni, le idee prevalenti in Austria sulla questione delle mitragliatrici, e precisamente le opinioni espresse dal colonnello Schleyer in una conferenza recentemente fatta al circolo degli ufficiali di Vienna.

Il predetto ufficiale parte dalla considerazione che se il tiro a shrapnel, quando è aggiustato, è più efficace del tiro delle mitragliatrici, come sembra dimostrato dalle esperienze fatte nei poligoni, il tiro di queste ultime per contro è di gran lunga superiore all'azione di 50 tiratori che sparino 400 colpi al minuto. Tuttavia la grande concentrazione del tiro della mitragliatrice richiede una valutazione esatta della distanza, altrimenti fino dai 1000 *m* i buoni risultati diminuiscono molto rapidamente e si riducono quasi a nulla per un errore d'alzo di 100 *m*. Ammesso ciò, come del resto si ritiene ormai pressochè da tutti, il colonnello Schleyer propone d'impiegare simultaneamente due mitragliatrici che tirino con alzi differenti di 50 a 100 *m*, affine di avere la combinazione di due fasci di traiettorie che comprendano il bersaglio. In nessun caso si dovrebbe impiegare la mitragliatrice isolatamente.

Riguardo al sistema di trasporto e di tiro della mitragliatrice, egli sembra dia la preferenza a quello adottato in Isvizzera, il quale garantisce un impiego più facile e più rapido dell'arma, tanto nelle operazioni della cavalleria, quanto nella guerra di montagna, in terreni difficili, ed anche in ispazi molto ristretti. Fa voti che quest'arma venga presto introdotta in Austria.

Ritiene che il suo impiego sia molto più vantaggioso presso le divisioni di cavalleria, che potrebbero allora fare a meno della scorta di fan-

teria: un gruppo di 6 mitragliatrici, egli dice, può dare gli stessi effetti di tiro di tutto un reggimento di cavalleria che combatta appiedato.

Lungi dall'esigere una scorta dalla cavalleria, le mitragliatrici al contrario servono esse stesse di scorta all'artiglieria a cavallo; esse inoltre possono rendere grandi servizi nella difesa delle pieghe del terreno, e soprattutto contro le masse che si presentano spesso nelle fasi decisive del combattimento.

Sebbene queste idee espresse dal distinto ufficiale austriaco incontrino l'unanime approvazione in Austria, pure si ritiene generalmente che esse abbiano poca probabilità di essere presto attuate, per lo meno fintantochè non si sia provveduto alla definitiva costruzione del nuovo materiale d'artiglieria da campagna, che, come si sa, è ancora in istudio presso quella nazione.

Stato degli studi pel nuovo materiale a tiro rapido. — Secondo la *Militär-Zeitung* del 4 aprile u. s, gli esperimenti coi nuovi materiali a tiro rapido per l'artiglieria da campagna dureranno sino all'autunno, e solo per allora potrà essere definito in ogni sua parte il modello prescelto. Lo stesso giornale però assicura, confermando quanto avevamo già annunziato (1), che è stata decisa la costruzione del cannone di bronzo-acciaio fucinato, e che l'affusto sarà certamente a deformazione. Anche il *Militär-Wochenblatt* del 30 aprile porta queste notizie, e circa la corazzatura aggiunge che la questione è tuttora controversa, non essendo concordi sul modo di risolverla le stesse autorità tecniche d'artiglieria. È degno di nota però che la *Königlich privilegirte berlinische Zeitung* del 18 aprile, in una corrispondenza da Vienna, annunzia invece l'adozione del cannone Ehrhardt da 7,5 con affusto a deformazione munito di scudi, aggiungendo però che la bocca da fuoco sarà di bronzo-acciaio fucinato.

Provvista di affusti per gli obici da campagna. — L'*Armeeblatt* del 20 corrente annunzia che il Ministro della guerra ha già preso una decisione circa la commessa degli affusti per gli obici da campagna. La parte assegnata all'Austria è di 222 affusti. Di questi, circa tre quarti sono stati aggiudicati all'officina austriaca Skoda, il resto sarà fabbricato dall'arsenale governativo La quota per l'Ungheria, di 115 affusti, è stata assegnata allo stabilimento Reschitza della società delle ferrovie. La concessione è stata fatta a condizioni molto favorevoli per l'amministrazione della guerra.

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. 1, pag. 264-265.

BELGIO.

Ancora dell'organizzazione dell'artiglieria da fortezza. — A complemento delle notizie da noi date (1) su tale organizzazione, facciamo seguire queste altre informazioni che riportiamo dalla *Belgique militaire* del 17 maggio.

In ogni piazza fortificata l'artiglieria è posta alla dipendenza del governatore coll'intermediario del comandante d'artiglieria.

La posizione d'Anversa comprende 5 settori, ciascuno comandato da un colonnello o da un tenente colonnello, e la piazza di Termonde. Il 1° settore (Cappelen, Schooten, Merxem) ha 2 battaglioni, l'uno di 5 e l'altro di 3 batterie; il 2° settore (i primi quattro forti, Lierre, Duffel, e Waelhem) ha 4 battaglioni, di cui due con 5 batterie, uno con quattro ed uno con 3; il 3° settore (altri quattro forti), il 4° (riva sinistra) ed il 5° (Bassa Schelda) comprendono ciascuno un battaglione di 6 o 7 batterie.

La piazza di Termonde ha un'organizzazione speciale e comprende 4 batterie comandate da un ufficiale superiore.

La posizione di Liegi comprende 4 settori, aventi ciascuno un battaglione di 4, 6, 8, o 3 batterie.

La posizione di Namur comprende 3 settori occupati ciascuno da un battaglione di 3, 5 o 4 batterie.

Le attribuzioni dei comandanti di settore e di battaglione nelle differenti piazze fortificate non sono state ancora determinate da istruzioni definitive; ma è presumibile che i primi avranno alla loro dipendenza comandanti di fanteria, d'artiglieria e del genio di settore. Questi capi di servizio nei vari settori avranno logicamente le attribuzioni dei comandanti di corpo.

In tempo di pace i comandanti di settore dovranno studiare e preparare tutto ciò che concerne la difesa del loro settore, per quanto riguarda le truppe, il materiale, i lavori e così via.

I comandanti di battaglione avranno fra le loro attribuzioni l'istruzione e l'amministrazione delle batterie appartenenti al loro battaglione.

Relativamente al numero delle batterie assegnate ai battaglioni, si potrebbe osservare che esso è troppo grande, e che converrà forse suddividere il settore in due comandi di battaglione.

A Liegi ed a Namur le piazze non sono che semplici teste di ponte, senza truppa di settore; la loro divisione in settori non ha che un ca-

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol I, pag. 132.

rattere puramente amministrativo e non può essere in alcun modo giustificata in tempo di guerra. In questo caso adunque, e certamente alla proclamazione dello stato d'assedio, tale suddivisione, come pure quella dei battaglioni cesseranno, ed ogni forte, colle truppe assegnate alla sua difesa, sarà posto alla dipendenza d'un ufficiale superiore o d'un capitano incaricato.

I colonnelli comandanti d'artiglieria delle piazze di Liegi e di Namur fanno parte del comitato di difesa e dello stato maggiore del governatore; il tenente colonnello coadiuva il colonnello, tanto in tempo di pace, quanto in tempo di guerra, nelle molteplici mansioni concernenti l'artiglieria, prendendo all'occorrenza il comando delle batterie nel settore attaccato, ove si concentreranno le forze d'artiglieria disponibili che appartengono alla riserva mobile della guarnigione.

Cannoni in cupole ed in casamatte. — La *Belgique militaire* del 17 maggio informa che al dipartimento della guerra si sta attivamente studiando la questione delle bocche da fuoco (cannoni sistemati in cupole ed in casamatte) destinate ad armare le nuove opere da costruirsi nella piazza d'Anversa.

È stata fatta a tal uopo la proposta di scegliere il tipo di cannone da 75 *mm*, a tiro rapido, che si trova presentemente in esperimento pel materiale da campagna.

Questo cannone è del modello Cockerill-Nordenfelt, della lunghezza di 30 calibri, la cui gittata efficace è di circa 4,5 *km*. Si cerca tuttavia di ridurre la lunghezza di questo cannone, considerando che un'azione efficace di 3 *km*, quale può essere data da un pezzo di 20 calibri, sarebbe sufficiente per permettere ad una batteria di pezzi traditori di battere tutto lo spazio compreso fra il forte ed un'opera intermedia, come pure il terreno antistante a quest'opera.

BULGARIA.

Forza dell'esercito. — Togliamo dalla *Internationale Revue* dell'aprile u. s. i seguenti dati relativi alla forza odierna dell'esercito bulgaro.

Nella guerra del 1885 contro la Serbia, la Bulgaria settentrionale e quella meridionale misero in campo complessivamente 67 battaglioni di fanteria, 12 squadroni e 52 pezzi. Presentemente, sebbene secondo il diritto internazionale sussista la divisione fra Bulgaria e Rumelia orientale, esse formano un unico esercito bulgaro che in tempo di guerra, tenendo

conto di tutte e tre le linee che lo compongono: esercito attivo, esercito di riserva e milizia nazionale, comprende 288 battaglioni di fanteria, 37 squadroni e 432 pezzi (batterie da campagna, da montagna e di riserva); cosicchè ora la Bulgaria potrebbe mettere in campo una forza di fanteria eguale a 4 volte, di cavalleria eguale a 3 volte, e di artiglieria eguale a 8 volte quella armata nel 1885.

FRANCIA.

Esercitazioni di tiro dell'artiglieria in unione alle altre armi. — I *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, nel fascicolo di aprile, annunziano che anche in quest'anno si riuniranno nei poligoni più importanti masse d'artiglieria per esercitazioni di tiro. Lo stesso periodico informa che vi saranno forse alcune varianti in queste esercitazioni, poichè le prescrizioni di quest'anno per le esercitazioni autunnali hanno ammesso nel programma d'istruzione la manovra, gli esercizi di combattimento ed i tiri a proietto delle armi combinate, sui poligoni; per questi scopi, compreso il tiro a proietto, si concentreranno intere divisioni miste, naturalmente colla loro artiglieria. Per la 6ª e 10ª divisione è già stato ordinato direttamente dal ministero che tali esercitazioni si facciano sui poligoni di Mailly e Châlons.

GERMANIA.

Conferenza sui nuovi materiali d'artiglieria da campagna. — La sintesi delle opinioni manifestate in Germania dai tecnici competenti, sul nuovo cannone da campagna, appare dalla esposizione fatta dal maggiore di stato maggiore della 3ª divisione Scherbening, in una conferenza tenuta lo scorso mese a Berlino al circolo militare, e che la *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* riassume nel modo seguente.

Nel giudizio sulle innovazioni tecniche, occorre anzitutto non perdere di vista i còmpiti dell'artiglieria da campagna nel combattimento. Questi còmpiti si compendiano nell'efficacia e nella mobilità; di recente è entrata con essi in campo la protezione per mezzo degli scudi corazzati. Con pezzi potenti, muniti di scudi, il combattimento d'artiglieria può bensì ravvivarsi e prolungarsi, ma la via del successo sta anche oggi, come sino ad ora è stata, solo nella cooperazione colla propria fanteria; la decisione

solo nello scuotere la fanteria avversaria. Nel combattimento contro di questa lo shrapnel rimane sempre il proietto più efficace.

Circa il cannone, il conferenziere prova che assolutamente nessuno dei cannoni da c mpagna ora proposti o già adottati presenta qualità balistiche così notevolmente superiori a quelle del cannone mod. 96, da determinarne la sostituzione. Per quanto concerne il sistema dell'affusto, il vantaggio principale dell'affusto a deformazione sta nella sua immobilità; solo perchè esso sta quasi immobile, è possibile l'applicazione degli scudi corazzati. Però le qualità dell'affusto a deformazione in sè stesso non esigono un nuovo armamento, esso potrebbe diventare necessario solamente perchè questi affusti costituiscono il fondamento per l'adozione degli scudi.

Il conferenziere non ritiene troppo efficace l'accrescimento di protezione per mezzo degli scudi; in generale essi non resistono contro colpi in pieno o grosse schegge di granate. Il peso di grosse corazzature obbliga alla diminuzione del rendimento del pezzo. Lo shrapnel col concorso di granate cariche di potenti esplosivi potrebbe riportare anche contro batterie corazzate un effetto decisivo, e quindi il combattimento dell'artiglieria da campagna tedesca contro batterie corazzate non appare a priori così poco promettente da imporre l' adozione di scudi corazzati. Ma se questa adozione dovesse divenire necessaria, basterebbe una grossezza tale da proteggere contro le pallette dello shrapnel e le pallottole di fucileria al di là delle gittate più efficaci.

Circa il numero dei pezzi, il conferenziere dichiara come vantaggioso un ordinamento in batterie di 4 pezzi, ma questo urterebbe contro la questione finanziaria, e la costituzione della batteria di 6 pezzi è preferibile ad una diminuzione del numero totale di bocche da fuoco.

Un nuovo armamento, conchiuse il conferenziere, darà all'artiglieria da campagna tedesca un cannone che risponda a tutti i requisiti, ma anzitutto sia tenuto presente il principio: l'efficacia va posta innanzi alla protezione.

La questione dell'obice da campagna. — Continuano ancora in Germania le discussioni sull'inefficacia dimostrata dall'obice leggiero da campagna, di cui ci s'amo già varie volte occupati in questa *Rivista*, e presentemente anzi si va accentuando l'idea di sopprimere totalmente questa bocca da fuoco dall'armamento campale.

La *France militaire* del 18 maggio, infatti, riporta la notizia che lo scorso inverno il generale v. Alten fondandosi su ragioni d'ordine tattico reclamava la soppressione dell'obice da 10,5 *cm*, sostituendolo nell'ar-

tiglieria divisionale con cannoni da campagna, e ciò appunto per la rarità dei casi in cui il suo impiego si rende necessario, e perchè esso non si presta convenientemente per il tiro di lancio.

Nella dispensa di aprile della *Kriegsl-Technische Zeitschrift* un autore anonimo dichiara a sua volta che l'obice leggiero da campagna è una bocca da fuoco assolutamente superflua, dal momento che l'esercito campale dispone già di obici pesanti molto più potenti.

Infine lo stesso generale Rohne, nel fascicolo di aprile dei *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine*, chiede anch'esso la sostituzione, nell'artiglieria divisionale, dell'obice leggiero con un gruppo d'artiglieria da campagna.

Egli soggiunge però che sarebbe il caso di costituire un reggimento d'*artiglieria di corpo*, composto di due gruppi di tre batterie d'obici con 4 pezzi « nella supposizione che questi possano essere incavalcati su affusti a deformazione, come non dubito affatto. Ciò sarebbe soprattutto utile » conclude egli « se la superiorità degli obici nella lotta contro un'artiglieria corazzata dovesse essere messa in evidenza ».

Formazioni di batterie di mitragliatrici e di gruppi di pariglie per l'artiglieria a piedi, nell'esercito sassone. — A conferma di quanto venne pubblicato in questa *Rivista* sulla costituzione di nuove unità nell'esercito germanico (1), togliamo dai *Neue militärische Blätter* del 30 aprile u. s. le seguenti notizie. Pel 1° ottobre venturo verranno formate nell'esercito sassone due batterie di mitragliatrici, che si assegneranno, una al 12° corpo d'armata con sede a Dresda ed aggregata al 1° battaglione del reggimento fucilieri « Principe Giorgio », l'altra al 19° corpo d'armata con sede a Lipsia, ed aggregata al 1° battaglione del reggimento di fanteria « Principe Giovanni Giorgio ». Per la stessa data sarà costituito un gruppo di pariglie per il 12° reggimento di artiglieria a piedi, con sede a Metz.

INGHILTERRA.

Armamento dell'artiglieria da campagna. — La *Militär-Zeitung* del 18 aprile u. s., riporta il seguente brano di discorso tenuto dal ministro Brodrick alla Camera dei Comuni sul materiale dell'artiglieria da campagna. Il cannone da campagna, col quale è armata la maggior parte delle bat-

(1) V. *Rivista*, anno 1903, vol. I, pag. 137.

terie, venne distribuito nell'anno 1885, ed aveva allora un proietto di 12 libbre e mezza (5,670 *kg*), ed una carica di 4 libbre (1,814 *kg*) di polvere nera. Nel 1892 esso venne trasformato in cannone da 15 libbre e gli venne data una carica di cordite; nel 1899 fu adottato un cannone perfezionato da 15 libbre. Le nuove batterie formate dopo il 1900 vennero armate con quest'ultimo modello, come pure col cannone a tiro rapido Ehrhardt da 15 libbre.

A questo proposito aggiungiamo che, secondo la *Revue du cercle militaire* dell'11 aprile u. s., non appena l'allestimento dei materiali lo permetterà, ogni reggimento di cavalleria riceverà un cannone a tiro rapido da una libbra, comunemente chiamato *pom-pom*. Ogni pezzo avrà un plotone di serventi comandato da un ufficiale subalterno e composto di 1 sergente e 6 soldati tutti a cavallo; esso sarà trainato da 2 pariglie che, durante le manovre, potranno essere portate a 3.

Ordinamento dell'artiglieria da campagna. — La *Militär-Zeitung* del 28 marzo u. s. riporta dalla nuova « Istruzione per l'artiglieria da campagna » inglese alcuni dati relativi all'ordinamento dell'arma nel corpo d'armata. Da essi si rileva che ognuna delle 3 divisioni, ha 2 brigate d'artiglieria da campagna di 3 batterie su 6 pezzi, ossia una per ogni brigata di fanteria (4 battaglioni). Questi due gruppi formano l'artiglieria divisionale di ogni divisione; oltre a ciò vi è l'artiglieria di corpo, la quale comprende una brigata d'artiglieria a cavallo di 2 batterie su 6 pezzi, una brigata di 3 batterie di obici da campagna su 6 pezzi, e 3 batterie di artiglieria pesante di 4 pezzi al massimo, le quali ultime sono riunite, solo amministrativamente, sotto il comando di un tenente colonnello. Così nel corpo d'armata si hanno:

Artiglieria di corpo:	1 brigata a cavallo	12	pezzi.
» »	1 » obici da campagna. .	18	»
» »	3 batterie pesanti.	12	»
Artiglieria divisionale:	6 brigate da campagna. . . .	108	»
	Totale. . .	150	pezzi.

Uso di automobili in servizio. — Secondo la *Militar-Zeitung* del 7 febbraio u. s, il segretariato della guerra avrebbe consentito che, a titolo di esperimento, sia concesso agli ufficiali dell'esercito di usare per servizio automobili di loro proprietà.

ITALIA.

Sulla riunione dei tecnici italiani tenuta a Bologna. — Alla riunione dei tecnici italiani che fu tenuta a Bologna il 5 ed il 6 dello scorso aprile, e che preannunziammo in questa *Rivista* (1), presero parte attiva circa 50 fra ingegneri, insegnanti, professionisti e tecnici vari, appartenenti ad istituti, uffici, stabilimenti nazionali e corpi del genio civile e militare.

Dal relativo *Rendiconto*, pubblicato e fattoci gentilmente pervenire dall'egregio presidente prof. Benetti, stralciamo le seguenti informazioni che riassumono il lavoro fatto e le determinazioni prese in questo primo, importante convegno fra i più rinomati specialisti dell'arte costruttoria.

Sul 1° *oggetto* posto all'ordine del giorno si apre subito una ben nutrita e particolareggiata discussione; ma riuscendo impossibile di continuare a trattare punto per punto tutti gli svariati argomenti relativi all'unificazione dei metodi di prova dei materiali agglomeranti idraulici, l'assemblea delibera di uniformarsi a quanto fu già stabilito o sta per essere deliberato dall'associazione internazionale pei metodi di prova, e nomina una commissione composta del ten. colonnello Arlorio, e dei signori Canevazzi, De Mattei, Giupponi, Guidi, Rebuffat e Sayno, coll'incarico di raccogliere, riassumere e vagliare tutti gli studi dell'associazione internazionale e subordinatamente anche quelli delle associazioni nazionali estere, riguardanti le prove riconosciute più necessarie per determinare con precisione le qualità essenziali dei cementi.

La detta commissione dovrà presentare la sua relazione in una riunione plenaria precedente al congresso di Pietroburgo (1904), affine di poter affermare innanzi a questo gli accordi dei tecnici italiani.

Sul 2° *oggetto* si afferma l'idea che occorra far nuove ricerche e nuovi studi, per stabilire quali siano le migliori sabbie naturali da adottarsi come normali in Italia, come pure per stabilire se si trovino esse in quantità tali da soddisfare alle richieste di tutti i lavori italiani per un periodo di tempo assai lungo, riconoscendo fin d'ora che in Italia non sembra esistano sabbie naturali tali e tante da poter essere proposte come sabbie internazionali, secondo le idee dell'associazione internazionale, e pur ammettendo che vi esistano però sabbie naturali rispondenti del tutto o quasi alle idee stesse.

In base a ciò viene nominata una commissione nelle persone del ten. colonnello Arlorio e dei signori Benetti, Camerana, Canevazzi, Guidi, Sal-

(1) Anno 1903, vol. I, pag. 272.

moiraghi e Sayno, coll'incarico di studiare sperimentalmente la questione delle sabbie normali italiane per la prova dei cementi sotto i suoi vari aspetti.

Sul 3° e sul 5° *oggetto* la discussione viene rimandata ad una susseguente riunione.

Sul 4° *oggetto* l'assemblea si riserva di deliberare dopo le proposte che verranno ad essa presentate in un'altra riunione da uno speciale relatore nominato nella persona dell'ing. Vergnano, rappresentante dell'ufficio tecnico di Torino.

Relativamente al 6° *oggetto* l'assemblea si pronuncia unanimemente in favore dell' opportunità di avere regolamenti che disciplinino le costruzioni di cemento armato, e prende varie deliberazioni, riguardanti le norme e i principi da seguirsi in tal genere di costruzione, occasionate da una lunga ed efficace discussione fatta sul regolamento proposto per la città di Torino.

Per quanto riguarda il 7° *oggetto*, l'assemblea si riserva di pronunziarsi in avvenire sulle qualità caratteristiche dei nuovi materiali da costruzione a base di sabbia.

Riguardo all'8° *oggetto* risulta che nessuno in Italia si è finora occupato sperimentalmente del metodo di prova per urto sopra sbarrette metalliche intagliate; l'assemblea però riconosce che sarebbe bene di occuparsene con maggior conoscenza di causa, perchè tale metodo potrebbe essere veramente utile pel collaudo accelerato del materiale delle ferrovie.

Eguale esito ha il 9° *oggetto*, in merito al quale l'ing. Bignami è pregato dall' assemblea di prender parte agli studi desiderati.

Sul 10° *oggetto* il presidente prega tutti gl' intervenuti a voler collaborare come meglio possono insieme colle commissioni internazionali istituite per gli studi sui materiali da costruzione e sulle macchine.

Sull'11° *oggetto* non si apre alcuna discussione, ed il presidente prega l'ing. Zamboni di approfondire la questione relativa alla determinazione della finezza della farina di cemento Portland per via di levigazione e di ventilazione, e di riferirne in avvenire all'assemblea.

Relativamente all'ultimo *oggetto* presentato all' assemblea, questa delibera per acclamazione la costituzione ed approva lo statuto di una *Associazione italiana per gli studi sui materiali da costruzione*, di cui nomina il consiglio direttivo nelle persone del prof. Benetti, presidente, e degli ingegneri Canevazzi, Guidi, Sayno e Verole, consiglieri.

La riunione si sciolse con un vivo e ben meritato plauso rivolto al presidente dal ten. colonnello Arlorio, il quale trae i migliori auspici per l'avvenire della nuova associazione, che ha avuto la ventura di iniziare i suoi lavori collettivi nella dotta città di Bologna.

RUMENIA.

Esperimenti con materiale Krupp a tiro rapido. — Il *Militär-Wochenblatt* del 30 aprile, annunzia che le officine Krupp hanno messo a disposizione del governo rumeno una batteria di 4 pezzi a tiro rapido da 7,5 *cm* per gli esperimenti relativi alla introduzione di un nuovo materiale d'artiglieria da campagna. Una speciale commissione sottoporrà questa batteria a prove sul poligono di Dadilow.

RUSSIA.

Alcuni dati sul nuovo cannone da campagna. — Le *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens* nel fascicolo 4° di quest'anno, riferiscono alcuni dati sul nuovo cannone russo da campagna, desunti da un libro del generale Potocki, dati che crediamo utile riportare qui appresso.

Il cannone è del calibro di 7,62 *cm*, pesa 393 *kg*, ed ha un otturatore a vite. Lo shrapnel pesa 6,62 *kg* e contiene 260 pallette del peso di 10,66 *g*. Il rendimento dello shrapnel è del 43 %.

La miccia della spoletta ha 22 secondi di durata. Essa è doppia ed è contenuta in dueg hiere, di cui la superiore è fissa, l'inferiore è facilmente girevole a mano, e per mezzo di un anello che si dilata all'atto dello sparo viene resa ferma in quel momento. Per ogni distanza bruciano parti eguali di ambedue le micce. La graduazione si fa, come si è accennato, a mano, senza bisogno di chiavi o graduatori. I gas della combustione della miccia sfuggono per mezzo di fori laterali fatti nella parte anteriore cilindrica della spoletta, e protetti da una testa a fungo. Questa disposizione si è dimostrata necessaria, perchè alle grandi velocità non venisse soffocata la combustione della miccia, ciò che avveniva quando l'efflusso dei gas si faceva alla periferia della ghiera. La spoletta è di alluminio e pesa soltanto 275 *g*.

La munizione è a cartoccio completo.

Il tiro a shrapnel va sino a 5325 *m*.

La velocità iniziale è di 589 *m*, con un pressione massima interna di 2750 atmosfere. A 2134 *m* lo shrapnel ha una velocità restante di 342 *m*.

L'affusto ha due lunghe cosce, sulle quali scorre all'atto dello sparo un affustino che porta il cannone. Il rinculo viene soppresso per mezzo di un vomero rigido, e di una serie di cuscinetti di caucciù che formano

anche il ricuperatore (1). Essi sono infilati in una lunga asta posta fra le cosce dell' affusto, intramezzati da dischi di ferro, e vengono compressi dall'affustino che rincula all'atto dello sparo di circa 91 *cm*. Sebbene la maggior parte della forza viva di rinculo venga assorbita dai cuscinetti, per regolare il ritorno in avanti dell'affustino vi è un freno idraulico; però le esperienze hanno dimostrato che si può tirare anche se questo freno è rotto, oppure non è completamente pieno.

All'atto dello sparo il pezzo s'impenna un poco, ma ciò non impedisce che la celerità di tiro possa raggiungere da 15 a 20 colpi al minuto per ogni pezzo.

Il congegno di puntamento è situato sull'affustino, lateralmente.

L'affusto ha due seggioli. Il peso della vettura-pezzo è di 1884 *kg*.

STATI UNITI.

Esperienze col cannone da costa da 16 pollici. — L'*Army and Navy Journal* dell'11 aprile u. s. riporta da una relazione del generale Crozier, capo dell'*Ordnance department*, alcune notizie sulle esperienze fatte eseguire da questo dipartimento durante il mese di marzo. Fra esse sono notevoli quelle riferentesi al cannone da 16 pollici (40,6 *cm*), del quale si è già occupata altra volta la nostra *Rivista* (2).

Con questa bocca da fuoco furono sparati 7 colpi con cariche di polvere senza fumo Dupont del peso di 204 a 290 *kg*.

La carica era formata da 6 cartocci, provvisti su entrambi i fondelli di un innesco di polvere nera, in modo che questa risultava del peso complessivo di 7,5 *kg*.

Col proietto del peso di circa 1087 *kg* si ottennero velocità iniziali di 701 a 714 *m* con pressioni variabili da 2670 *kg* a 2710 *kg* per cm^2.

Stazioni radio-telegrafiche sulle coste dell'Atlantico. — La rivista americana *Army and Navy* dell'11 aprile riferisce che le esperienze di telegrafia senza fili per parte della marina saranno quanto prima riprese. Intanto il contrammiraglio Bradford ha ordinato venti serie di apparecchi per fornirne le navi e le stazioni litoranee. Antenne per la telegrafia senza

(1) Dal primo fascicolo dell'*Artilleriskij Journal* del corrente anno, si rileva che in Russia è in esperimento anche un cannone da campagna mod. 1902, con ricuperatore a molla della fabbrica Putiloff, col quale vengono impiegati altresì nuovi congegni di puntamento simili a quelli francesi.

(2) V. anno 1901, vol. II, pag. 121.

fili devono essere stabilite lungo la costa dell'Atlantico: a Boston, Cape Cod, Montauk Point, New York, Cape Henry (Virginia), Norfolk, Dry Tortugas e Key West. La nave *Topeka* fu già inviata ad Annapolis per i lavori radio-telegrafici, e la nave *Prairie* partirà con eguale missione per Boston.

SVIZZERA.

Esercitazioni di tiro notturno. — L'*Armée territoriale* del 23 maggio annunzia che nella valle del Rodano si stanno eseguendo presentemente dall'artiglieria svizzera alcune esercitazioni di tiro notturno, i cui risultati formano oggetto di attenzione e di studio nei paesi vicini.

Questi tiri sono fatti dalle fortificazioni di S. Maurice col sussidio di riflettori elettrici di grande potenza, il cui sistema è nuovo ed ancora sconosciuto.

Il fascio luminoso proiettato da questi riflettori è di tale intensità, che tutta la contrada rimane inondata per un raggio di parecchi chilometri da una luce che permette di rilevare tutti i punti più reconditi del paesaggio.

Queste esercitazioni hanno dato risultati soddisfacentissimi, giacchè è stato possibile sparare, in grazia dei proiettori, tanti colpi quanti si sarebbero potuti tirare in pieno giorno.

Impiego degli automobili nell'esercito. — La *France militaire* del 12 maggio riferisce l'esito delle esperienze fatte l'anno scorso in Isvizzera sull'impiego militare degli automobili, come risulta dal relativo rapporto ufficiale.

Cinque vetture erano state messe in prova, tutte di fabbrica estera, essendo state escluse quelle nazionali, e cioè:

un *phaeton* Peugeot di 8 cavalli, a quattro posti;

una vettura Panhard e Levassor di 12 cavalli pel trasporto di materiale;

una Daimler di 10 cavalli, a quattro posti;

una Peugeot di 8 cavalli per carichi pesanti (2500 *kg*);

un'altra Peugeot pure di 8 cavalli per carichi leggieri (1500 *kg*).

Le tre prime vetture furono utilizzate per lo stato maggiore; la Peugeot per carichi pesanti, per un distaccamento d'un convoglio amministrativo; la Peugeot per carichi leggieri, per un battaglione di carabinieri.

Non ostante il tempo pessimo e le sfavorevoli condizioni delle strade in una regione montuosa come la Svizzera, le cinque vetture hanno fatto un ottimo servizio durante i quattordici giorni delle manovre.

Il solo inconveniente segnalato fu la poca resistenza dei caucciù pneumatici, ed il rapporto concludeva sulla convenienza di sperimentare quelli tubulari. Proponeva quindi di acquistare un certo numero di vetture Peugeot pel trasporto di materiale, le quali sarebbero utilizzate non solo durante le manovre, ma anche nei periodi delle istruzioni.

Per quest'anno si ha intenzione di sperimentare vetture per carichi pesanti, sistema Scott.

Colombi viaggiatori. — La *Revue militaire suisse* (fascicolo di marzo) informa che quanto prima deve esser presentato alla discussione dell'Assemblea federale un progetto di legge relativo all'allevamento dei colombi viaggiatori. Ecco le principali disposizioni che vi sono proposte: divieto d'importare colombi viaggiatori senza autorizzazione delle autorità militari; divieto di addestrare piccioni viaggiatori della Svizzera all'estero, e viceversa; eventualmente divieto d'addestrare piccioni viaggiatori nell'interno dello Stato. Nella legge sono infine stabilite le pene per la violazione di queste prescrizioni.

Nel messaggio che accompagna il progetto di legge, il Consiglio federale espone che da molto tempo si sono notati vari tentativi, da parte di stranieri, di lanciare, attraverso i confini svizzeri, piccioni introdotti in Isvizzera, e di trasmettere così informazioni dalla Svizzera all'estero. Questi tentativi possono essere diretti o contro la Svizzera stessa, o contro un altro Stato, del quale si verrebbero a cercare informazioni in Isvizzera. Nelle due eventualità, la Svizzera ha interesse d'interdire simili esperienze. Già dal 1890, il consiglio federale aveva invitato i cantoni ad impedire esercizi di tale genere; ma questa misura, che era di carattere puramente amministrativo, non si è dimostrata efficace, e siccome il tentativo che fosse fatto in caso di guerra, d'informare attraverso al territorio svizzero qualche Stato vicino, lederebbe la sua neutralità, così il dipartimento militare intende di opporsi efficacemente all'abuso di cui si tratta, mediante una legge accompagnata da disposizioni comminatorie.

STATI DIVERSI.

Un nuovo materiale refrattario: il silexicon. — Il *Génie civil* del 16 maggio dà notizia di un nuovo prodotto refrattario fabbricato nelle officine del Niagara e resistente alle più alte temperature usate nell'industria; esso non si fonderebbe a contatto dei metalli fusi e non sarebbe attaccato nè dalle scorie acide, nè da quelle basiche.

Il « siloxicon », come esso viene chiamato, è composto di silicio, di carbonio e di ossigeno combinati insieme chimicamente; è ottenuto col forno elettrico mediante riduzione incompleta della silice col carbone. Si prepara portando alla temperatura di 2500 a 2800 gradi un miscuglio di sabbia silicea e di coke polverizzati e presi in convenienti proporzioni.

La massa solida che si ottiene col raffreddamento si presenta all'aspetto di struttura omogenea, di colore grigio verdastro e di assai debole coesione; essa viene quindi polverizzata, stacciata e messa così in commercio.

Non devesi confondere questo nuovo materiale refrattario col *carborundum*, o carburo di silicio, il quale, sebbene ottenuto pure al forno elettrico e colle stesse sostanze, è però di composizione e formazione diverse. Per avere il carborundum, infatti, bisogna operare a 3500 gradi ed in presenza d'un eccesso di carbonio: la silice deve essere ridotta totalmente in silicio, che si combina col carbonio in eccesso per formare il carburo di silicio.

Col siloxicon, invece, occorre una temperatura più bassa, giacchè a 3500 gradi esso si decompone in ossido di carbonio e silicio; la proporzione del carbonio è pure minore, poichè soltanto una parte della silice viene ridotta, mentre il resto si combina ancora col carbonio e col silicio formatosi per riduzione. Infine il carborundum è un corpo durissimo che si impiega soltanto pel pulimento, come succedaneo della polvere di diamante, mentre che il siloxicon è una sostanza refrattaria.

Il siloxicon mescolato con acqua forma una pasta che si indurisce perfettamente e che può essere ridotta alla forma dei mattoni ordinari; si può anche mescolarlo coll'argilla plastica nella proporzione del 10 al 25 °/₀, aumentandone così il potere refrattario; i mattoni in tal modo ottenuti vengono essiccati e cotti al forno.

Se tutte le qualità attribuite a questo prodotto sono veramente reali, si può affermare che esso sia il materiale refrattario per eccellenza, e che convenga perfettamente per la guarnizione interna dei forni, dei crogiuoli ecc. Presentemente è fornito dall'officina di Niagara Falls al prezzo di L. 0,40 il *kg*.

Alcune esperienze già fatte avrebbero dimostrato che esso può essere impiegato vantaggiosamente in sostituzione della grafite nella fabbricazione dei crogiuoli per la fusione dell'acciaio.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

CARLO PORRO, *colonnello di stato maggiore.* — **Terminologia geografica**. — *Raccolta di vocaboli di geografia e scienze affini per uso degli studiosi di geografia generale e militare.* — Torino, Unione tipografico-editrice, novembre 1902. Prezzo L. 5.

La nostra letteratura geografica mancava, prima della pubblicazione di questo lavoro, di una raccolta completa di termini tecnici adoperati negli studi di geografia e scienze affini. È appunto nell'intento di fornire agli studiosi tale raccolta, che il colonnello Porro ha riunito durante il periodo di tempo, in cui tenne l'insegnamento della geografia alla scuola di guerra, numerosi materiali, che presenta ora completamente ordinati ed accompagnati da opportuni cenni illustrativi, sotto il titolo di: Terminologia geografica.

Il volumetto consta della *terminologia geografica* propriamente detta, e di un'*appendice*. Nella prima sono disposti per ordine alfabetico, definiti ed in parte illustrati, i termini tecnici geografici e geologici, insieme con alcuni termini di arte militare, fra quelli che più frequentemente ricorrono negli studi di geografia militare. L'*appendice* poi

comprende una serie di tabelle dei segni convenzionali usati nella cartografia dei principali Stati europei.

Il nome dell'Autore affida già per sè stesso della esattezza scientifica e della diligenza colla quale quest'opera venne compilata. Essa riescirà certamente assai utile agli studiosi per la esatta comprensione dei termini usati nei moderni libri di geografia, e specialmente dei lavori del Fischer, che sono da qualche anno molto studiati in Italia, come pure per la spiegazione di quei vocaboli dialettali e stranieri che entrano frequentemente nella composizione dei nomi di località.

L'A. nella prefazione espone con molta chiarezza le ragioni per le quali ha creduto di dare così ampio sviluppo alla illustrazione di alcuni termini geologici, ma però, pur prescindendo dal considerare se per una « Terminologia geografica » potrebbe essere sufficiente il dare la definizione di tali termini, rimandando agli appositi testi per maggiori schiarimenti (1), ci sembra sarebbe stato forse opportuno che una tale ampia illustrazione dei termini geologici avesse trovato riscontro in una illustrazione egualmente ampia di altri termini geografici, quali ad esempio: *antropogeografia*, *carta*, *clima*, *continente*, *geografia*, *oasi* etc., che la meriterebbero per l'importanza dell'argomento da essi indicato.

Le definizioni di termini di arte militare, cui abbiamo già accennato, giungono assai opportune per ovviare, almeno in parte, alla mancanza, piuttosto sentita nella nostra lingua, di una precisa terminologia militare. Vi è anzi da augurarsi che l'esempio del col. Porro valga a far sì che si addivenga alla compilazione di una tale terminologia (2), dove a nostro parere troverebbero sede più adatta, che nella terminologia geografica, i termini riferentisi esclusivamente

(1) E fra questi appunto ricordiamo la pregevolissima opera dello stesso autore: *Guida allo studio della geografia militare.*

(2) A questo proposito v. l'articolo: « *Terminologia militare italiana* », della *Rivista Militare*, di quest'anno. — Dispensa II, 16 febbraio.

alle formazioni delle truppe, quali ad esempio: *ala*, *ordine di battaglia* etc., mentre ci sembra si potrebbe introdurre con vantaggio in quest'ultima un maggior numero di termini di antropogeografia, la cui importanza aumenta continuamente, specie per gli studi militari, e fra essi anche qualche termine di geografia commerciale.

Le tavole che costituiscono l'*appendice* sono assai bene compilate e nitide, utilissime per dar ragione di tutti i segni convenzionali usati nelle carte topografiche e corografiche degli Stati ai quali si riferiscono. Considerando però che la maggior parte dei segni convenzionali più importanti è in generale riprodotta anche in calce ai fogli delle carte stesse, ci sembra che questa *appendice* potrebbe forse nelle venture edizioni essere più opportunamente riunita in un fascicolo a parte, da potersi acquistare separatamente da coloro cui può interessare in modo speciale.

Ci è grato infine osservare che questo nuovo lavoro del colonnello Porro è il più completo del genere che si sia pubblicato finora in Italia, e che con esso l'A. ha pienamente raggiunto lo scopo di sistemare il nostro linguaggio geografico militare, facendo così opera veramente pratica ed utile agli studiosi, ai quali perciò raccomandiamo vivamente questa « Terminologia geografica ».

G.

F. DÉGOT, *commandant breveté.* — **Le tir en temps de paix et en temps de guerre.** (Étude psycho-physiologique). — Paris, Librairie militaire R. Chapelot e C., 1902.

L'A. di questo importante e geniale studio si propone di dimostrare anzitutto come tanto nella teoria del tiro col fucile, quanto nella preparazione al tiro di guerra, si sia tenuto calcolo quasi esclusivamente delle proprietà balistiche delle armi e delle esperienze di poligono, trascurando di considerare l'elemento *uomo*, che pure, fisiologicamente e

per le sue azioni psichiche, è una fonte perenne di perturbazioni e di anomalie nel tiro stesso.

Partendo da questo concetto, l'A. vuole indicare il modo secondo il quale l'istruzione del tiratore potrebbe essere indirizzata, per assicurare in guerra certi ed utili risultati. Egli esamina dapprima il meccanismo fisiologico del tiro (dandone ragione anche con belle tavole a colori) e le cause che, oltre ad impedire la immobilità dell'arma tenuta dal tiratore nelle varie posizioni regolamentari, turbano l'operazione del mirare, e rendono difficile quella del far partire il colpo al momento opportuno.

Questo studio, che costituisce la parte veramente originale del libro, termina con notevoli conclusioni sul metodo che l'A. ritiene più razionale per formare fisiologicamente il tiratore, metodo che può compendiarsi nei termini seguenti: educazione razionale dei muscoli, condotta in guisa da produrre nelle loro contrazioni una certa regolarità, la quale permetterà al tiratore di conoscere subito la causa delle oscillazioni che assume l'arma nelle sue mani, e di porvi rimedio. Tale risultato dovrebbe essere ottenuto con un numero grande e indeterminato di tiri eseguiti nella stessa posizione e ad una stessa distanza, per poi passare successivamente ad eguale esercizio a distanze maggiori con posizioni diverse, solo quando il tiratore è fisiologicamente educato per una determinata distanza e posizione.

L'A. viene quindi a trattare delle caratteristiche del tiro eseguito in tempo di pace e di quelle del tiro in guerra, facendo risaltare le grandi differenze che corrono fra i risultati del primo e quelli del secondo. Analizza poi le cause di tali differenze per giungere a dimostrare che in guerra a nulla valgono i buoni risultati ottenuti nei poligoni, quando manchi nei tiratori il coraggio, per mezzo del quale, solamente, si possono attenuare quelle cause psichiche che diminuiscono così considerevolmente l'efficacia del fuoco sul campo di battaglia. Il valore personale del tiratore avrà quindi sempre una grande efficacia, ed occorre prepararlo con una forte educazione morale.

Oltre però alla necessità dell'addestramento fisiologico, e dell'educazione morale del tiratore, questo studio porta ad altre conclusioni che crediamo utile riassumere. Per quanto concerne il fucile, l'A. lo vorrebbe studiato in modo che si presti ad un impiego comodo pel tiratore sotto l'aspetto fisiologico; lo vorrebbe inoltre di congegno semplice, (anche non a ripetizione), di grande precisione e grande radenza. Il fuoco a salve dovrebbe essere abolito, perché facendo partire i colpi in un determinato istante, che non può essere per tutti i tiratori quello in cui *sentono* l'arma ben diretta, non può dare buoni risultati; il fuoco dovrebbe essere sempre a volontà, eseguito da tutti i tiratori nella zona di massima radenza dell'arma, ed animato colla diretta influenza morale dei capi esercitata per mezzo della parola. Questo fuoco però alle medie distanze dovrebbe essere eseguito solo da quei tiratori, che anche senza essere i migliori, sono i più calmi e coraggiosi. Infine nessuna formazione prestabilita, ma solo il principio di seguire sempre i rispettivi capi.

Il comandante Dégot, facendo uscire in tal guisa le questioni di tiro dal campo della balistica e della tattica per considerarle sotto l'aspetto fisiologico e psicologico, le ha presentate in modo certamente nuovo ed attraente. Occorre però osservare che egli, nello scrivere questo suo studio, si è inspirato in parte ai maravigliosi risultati ottenuti nel tiro dai Boeri, risultati che per le note ragioni sarà sempre molto difficile raggiungere nei grandi eserciti permanenti. Per conseguenza il metodo da lui indicato per l'addestramento fisiologico del tiratore, se può essere impiegato per formare tiratori di precisione, ci sembra che difficilmente potrebbe avere quella larga applicazione che sarebbe necessaria per l'istruzione della fanteria, a causa della brevità delle ferme e del numero considerevole di cartucce da sparare che esige. Certamente però il metodo proposto dall'A. potrebbe servire di base per lo studio di un nuovo e più razionale indirizzo da darsi al metodo odierno.

Lo studio del comandante Dégot non è però importante solo sotto l'aspetto tecnico. Esso come abbiamo accennato

combatte l'idea, infiltratasi da qualche tempo nelle masse, che la potenza degli odierni congegni di guerra, permettendo di distruggere il nemico a distanza, non renda più necessari quel coraggio e quelle solide virtù che sono frutto di una virile educazione. L'A., dimostrando la falsità di questi demoralizzanti principî, ha rivendicato l'importantissima parte che le qualità morali dei combattenti avranno sempre nello sviluppo della guerra ed ha fatto opera di alto valore educativo; il che ci fa desiderare di poter presto conoscere lo studio completo che egli promette sull'argomento, e di cui questo sul tiro non sarebbe, secondo quanto egli dichiara, che un estratto.

G.

SILVIO ORIOLI, *ragioniere geometra principale del genio militare.* — **Le fortificazioni di Modena nella storia dei loro tempi.** — Modena, 1903, tipo-litografia Bassi e Debri.

Il ragioniere geometra principale del genio militare dottore Silvio Orioli, valente ricercatore ed assiduo cultore di studi storici, compilava già una monografia sulle mura di Modena, corredandola con una completa raccolta di disegni originali e di fotografie relative alle suddette mura.

Dall'importante lavoro storico, il quale per ragioni economiche non fu potuto ancora pubblicare, l'autore ha desunto, col titolo sopra indicato, una conferenza tenuta agli ufficiali del presidio di Modena.

Questa conferenza, che fu apprezzata al suo vero valore, sarà letta con vivo interesse da tutti i cultori di studi storici. Nella storia delle fortificazioni di Modena si rispecchia infatti quella dell'architettura militare italiana dei secoli XVI e XVII, e la parte che ebbero col loro consiglio in quelle fortificazioni due illustri ingegneri militari del secolo XVI, Jacopo Seghizzi e Girolamo Bellarmati, collega strettamente il

ricordo delle mura di Modena alla storia dell'epoca aurea della suddetta architettura.

Mentre per ciò merita lode ed incoraggiamento il valente scrittore, che col suo coscienzioso ed illuminato lavoro ha portato un così utile contributo alla storia di un'arte, che per quasi due secoli fu esclusivamente italiana, è da augurare che vedano la luce molti consimili lavori, i quali forniranno preziosi elementi per scrivere la storia dell'arte stessa.

E. R.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare[1]

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi Carreggio.

* GIRARDON. **Organisation du matériel d'artillerie: Bouches à feu; projectiles; gargousses; fusées; étoupilles; affuts; voitures; armes portatives, etc.** Deuxième édition, revue et augmentée par De Lagable. — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1903. Prix: 10 francs.
* CUREY ET PESSEAUD. **L'artillerie à l'exposition universelle de 1900.** — Paris, Berger Levrault et C.ie, 1903. Prix: 7 fr. 50.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

* ROUCHÉ ET LÉVY. **Analyse infinitésimale à l'usage des ingénieurs.** Tome second. Calcul intégral. — Paris, Gauthier-Villars, 1902.
* DELAPORTE. **Essai philosophique sur les géométries non euclidiennes.** — Paris, C. Naud, 1903.
* DUHEM. **Recherches sur l' hydrodynamique.** Première Série. **Principes fondamentaux de l'hydrodynamique. Propagation des discontinuités, des ondes et des quasi-ondes.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.
* D'OCAGNE. **Exposé synthétique des principes fondamentaux de la nomographie.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* DUCRETET. **Traité élémentaire de télégraphie et de théléphonie sans fil. (Applications militaires et maritimes).** — Paris, R. Chapelot, 1903.
** NATALE. **Il telefono senza intermediari negli usi civili e militari.** — Milano, tipografia e litografia degli ingegneri, 1903.
* LEONE. **Radiotelegrafia. I lavori di Hertz e i moderni sistemi di segnalazione attraverso lo spazio.** — Napoli, Pellerano, 1903. Prezzo: L. 4.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* BASTIANI. **Lavori marittimi ed impianti portuali.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1903. Prezzo: L. 6,50.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

* VIAPPIANI. **Trattato di idraulica pratica.** — Milano, Ulrico Hoepli, 1903. Prezzo: L. 12,50.
** **Report of the tests of metals and other materials for industriel purposes, made with the United States testing machine at Watertown arsenal, Massachusetts, during the fiscal year ended june 30, 1901.** — Washington: Government printing office, 1902.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

* GIORDANO. **Lezioni sopra alcuni elementi delle macchine.** 2ª edizione, riveduta. — Milano, Ulrico Hoepli, 1902. Prezzo: L. 6,50.

* SARTORI. **La tecnica delle correnti alternate.** Vol. I. Parte qualitativa e descrittiva. — Milano, Ulrico Hoepli, 1903. Prezzo: L. 8.

* DUQUESNE et ROUVIÈRE. **Pratique des essais des machines électriques à courant continu et alternatif.** — Paris, Ch. Beranger, 1903.

** DEL TORRE. **Raccolta di problemi di chimica.** — Roma, F. Failli 1899.

MOISSONNIER. **L'aluminium. Ses propriétés. Ses applications.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

*** PERRET. **La chimie dans l'industrie, dans la vie et dans la nature.** — Paris, C. Reinwald, 1903. Prix: 2 fr. 50.

*** KUNDT. **Vorlesungen über Experimentalphysik. Herausgegeben von Karl School.** — Braunschweig, von Friedrich Vieweg- und Sohn, 1903.

* OSTWALD. **Les principes scientifiques de la Chimie analytique.** Traduit avec l'autorisation de l'auteur sur la 3e édition allemande par Auguste Hollard. — Paris, C. Naud, 1903.

* RIGHI. **Il moto dei ioni nelle scariche elettriche.** — Bologna, Nicola Zanichelli, 1903. Prezzo: L. 3.

* PÉCHEUX. **Précis de métallurgie.** — Paris, J. B. Baillière et fils, 1903. Prix: 6 fr.

* HOSPITALIER. **Formulaire de l'Electricien.** — Paris, Massout et C.ie, 1903. Prix: 6 fr.

* DÉCOMBE. **La compressibilité des gaz réels.** — Paris, C. Naud, 1903.

* CATTOLICA. **Trattato di idrografia. Parte 1ª. Nozioni di geodesia e topografia.** — Genova, R. Istituto idrografico, 1901. Prezzo: L. 12.

* CLAUDE. **L'air liquide. Sa production. Ses propriétés. Ses applications** Préface de M. d'Arsonval. — Paris, V.ve Ch. Dunod, 1903.

Storia ed arte militare.

* LACROIX. **Histoire de Napoléon.** — Paris, Garnier frères, 1902.

*** SAUZEY. **Iconographie du costume militaire de la révolution et de l'empire.** — Paris, Edmond Dubois, 1901. Prix: 12 francs.

*** HANOTAUX. **Histoire de la France contemporaine (1871-1900). I. Le Gouvernement de M. Thiers.** — Paris, Combet et C.ie, 1903. Prix: 7 fr. 50.

*** **Mémoires du général-major russe Baron de Löwenstern (1770-1858).** Publiés d'après le manuscrit original et annotés par M.-H. Weil. Tome 1er (1776-1812). — Paris, Fontemoing, 1903.

* OVIDI. **Roma e i Romani nelle campagne del 1848-49 per l'indipendenza italiana.** — Roma-Torino, Roux e Viarengo, 1903. Prezzo: L. 7.

* NOVATI. **Flos duellatorum. Il fior di battaglia di Maestro Fiore dei Liberi da Premariacco.** — Bergamo, Istituto italiano d'arti grafiche, 1902. Prezzo: L. 30.

*** **Studien zur Kriegsgeschichte und Taktik. II. Das Abbrechen von Gefechten. Herausgegeben vom Grossen Generalstabe. Kriegsgeschichtliche Abtheilung.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1903.

* KESSLER. **Tactique des trois armes.** Deuxième édition. — Paris, Chapelot et C., 1903. Prix: 3 fr.

* BIGGE. **La guerra di Candia negli anni 1667-69.** — Torino-Roma-Napoli, Unione tipografico-editrice, 1901. Prezzo: L. 4.

Instituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

** **Bestimmungen für die Übungen des Beurlaubtenstandes im Rechnungsjahre 1903.** (Ub. Best. 1903). — Berlin, gedruckt in der Reichsdruckerei, 1903.

* **Instruction du 8 février 1903 sur le matériel de tir et les champs de tir de l'infanterie.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1903.

Marina.

*** SIGISMONDI. **Gli arsenali della Regia Marina.** — Roma, Roux e Viarengo, 1903. Prezzo: L. 1.

*** **Die Kaiserliche Marine während der Wirren in China 1900-1901.** Berlin, Mittler und Sohn, 1903.

Miscellanea.

* BLANKENFELD. **Il nostro Alleato del Sud. (Unser Bundesgenosse im Süden).** Studio sull'Italia. Traduzione di Dante Parenti. — Roma, Ludovico Cecchini, 1903. Prezzo: L. 1,50.

** SANCHIS. **Impresiones de un viaje rápido por Francia, Alemania, Rusia, Austria-Hungria, Italia, Suiza.** — Madrid, Asilo de Huérfanos del S. C. de Jesús, 1903.

* **Ministère de la guerre. Commission chargée de rechercher et d'étudier à l'exposition universelle de 1900 les objets, produits, appareils et procédés présentés dans la section française et dans les sections étrangères, et susceptibles d'être utilisés pour les besoins de l'armée. Rapport.** Trois volumes. — Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1902.

* **Mostra di topografia Romana ordinata in occasione del Congresso storico inaugurato in Roma il 2 aprile del 1903.** — Roma, tipografia cooperativa sociale, 1903

* MARUCCHI. **Le Forum Romain et le Palatin d'après les dernières découvertes.** — Paris, Rome, Desclée Lefebvre et C.ie, 1903.

* LANCIANI. **Storia degli scavi di Roma e notizie intorno le collezioni romane di antichità.** Vol. I. (A. 1000-1530). — Roma, E. Loescher e C., 1902.

* PETROCCHI. **Nòve dizionário universale della lingua italiana.** — Milano, Fratelli Treves, 1900 Prezzo: L. 35

* **Annuario scientifico ed industriale diretto dal dottor Arnaldo Usigli** Anno XXXIX-1902. — Milano, Fratelli Treves, 1903. Prezzo: L. 7.

* MOSSO. **Mens sana in corpore sano.** — Milano, Fratelli Treves, 1903. Prezzo: L. 3,50.

* FABRE. **Aide-mémoire de photographie pour 1903.** — Paris, Gautier-Villars. Prix: 1 fr. 75.

** WANGEMANN. **Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der heutigen Kriegstechnik. Fünf Aufsätze.** — Berlin, R. Eisenschmidt, 1903. Preis: M. 0,75.

* **La radiotelegrafia Marconi in Parlamento.** *Ministero delle Poste e dei Telegrafi* — Roma, Forzani e C., 1903. Prezzo: L. 2.

Carte.

* **Pianta di Roma.** Scala di 1:10000. — Torino, Lit. Salussolia.

* **Atlas universel de géographie. Ouvrage commencé par M. Vivien de Saint-Martin et Fr. Schrader.** *Espagne et Portugal.* Feuille Nord-Ouest et Sud-Est. — Paris, Hachette et C.ie, 1902 Prix: 5 fr.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Passeaud. L'artiglieria all' esposizione di Düsseldorf (fine). (*Revue d'artillerie*, aprile).

Scheack. L'artiglieria da campagna degli Stati Uniti. (*Journal U. S. Art.*, aprile).

Willey. Lo stabilimento Krupp a Essen. (*Scientific American*, suppl. 9 marzo e seg.).

L'artiglieria tedesca da montagna in Cina. (*Militär-Wochenblatt*, 1 aprile).

I pezzi da campagna con affusto a deformazione e con scudi. (*Armeeblatt*, 8 aprile).

Del Rio Joan. Elettrometria pratica. (*Memorial de ingenieros del ejército*, marzo e seg.).

Serrano. Alcune idee sulla teoria della tempra dell'acciaio. (*Memorial de artilleria*, marzo e seg.).

Fyfe. Il sistema Lodge-Muirhead di telegrafia senza fili. (*Scientific American*, 18 aprile).

Fyfe. Uso del « telegrafono » per la corrispondenza in Inghilterra. (*Id.*, 25 aprile).

Il nuovo stabilimento del Creusot per la fabbricazione delle piastre di corazzatura. (*Engineering*, 1 maggio).

Mercader. Assi vuoti e compressi per carri ferroviari. (*Id.*, 15 e 22 maggio).

La terza rotaia nelle ferrovie elettriche. (*Electro-Techniker*, 15 aprile).

Spacil. La telegrafia senza fili. (*Mitteilungen über Gegenst. d. Artill.- und Genie-Wesens*, 3° fasc.).

Paugher. Il telestim Pavese. (*Id.*, 4° fasc.).

Pilenzinger. Sulla lampada ad arco parlante e sul suo impiego per la telefonia senza fili. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 4° fasc.).

L'areonave dirigibile Roze. (*Id.*, id.).

Bechheld. L'aria liquida. (*Umschau*, 16 maggio).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Lunghi. L'artiglieria a cavallo in unione alla cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, aprile).

Ettorre. Le nuove idee sull'impiego della artiglieria nel combattimento. (*Rivista militare italiana*, aprile)

L'importanza della guerra da fortezza e l'organizzazione del genio. (*Revue militaire des armées étrangères*, maggio).

Painvin. Un'opinione tedesca sulla ripartizione dell'artiglieria da campagna. (*Revue du cercle militaire*, 23 maggio).

Tonise. Impiego degli esploratori d'artiglieria in Russia. (*Mitteilungen über Gegenst d. Artill.-und Genie-Wesens*, 3° fasc.).

Schleyer. L'impiego delle mitragliatrici nella guerra campale (fine). (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, aprile).

Habrecht. Intorno all'impiego dell'artiglieria campale inglese. (*Militär-Zeitung*, 28 marzo e 4 aprile).

Rohne Circa la ripartizione dell'artiglieria da campagna, armata con pezzi a tiro rapido. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, aprile).

E necessaria l'assegnazione di un obice all'esercito campale? (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 4° fasc.).

L'importanza dell'artiglieria pesante dell'esercito campale per la guerra campale e per la guerra da fortezza. (*Militär-Zeitung*, 25 aprile e 2 maggio).

Storia ed arte militare.

Buoni vecchi maestri italiani. (*Rivista di fanteria*, aprile).

Mossolin. La duplice funzione della cavalleria in avanscoperta. (*Rivista di cavalleria*, aprile).

Nuovo indirizzo della tattica francese. (Suppl. 37 alla *Internationale Revue*, febbraio).

Mayerhoffer v. Vedropolje. Il passaggio delle Alpi di Bonaparte nel 1800. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, aprile).

Le idee del generale Langlois sulla tattica moderna. (*Militär-Wochenblatt*, 1 e 2 aprile).

Circa l'addestramento tattico della fanteria tedesca. (*Militär-Wochenblatt*, 4 aprile).

Möhl. L'attacco della fanteria tedesca e la guerra boera. (*Militär-Wochenblatt*, 11, 16, 18, 23 e 25 aprile).

Reisner v. Lichtenstern. Problemi tattici. (*Jahrbücher für d. deutsche Armee u. Marine*, aprile).

Stuckenschmidt. Gli obici campali della Turchia nella guerra greco-turca del 1897. (*Militär-Wochenblatt*, 16 maggio).

Istituti, regolamenti, istruzioni, manovre.

Le manovre imperiali tedesche nel 1902. (*Revue militaire armées étrangères*, aprile e seg.)

Il nuovo regolamento di manovra dell'esercito inglese (fine). (*Id.*, id.).

Niccolet. Regolamento d'esercizi per la fanteria inglese. (*Revue militaire suisse*, aprile).

Gauthey. L'artiglieria nella difesa delle piazze. (*Journal sciences militaires*, aprile).

Smith. Opinioni sulle manovre combinate fra l'esercito e la marina negli Stati Uniti. (*Journal U. S. Art*, aprile).

Le manovre navali e da sbarco austriache del 1902 nell'Adriatico. (*Organ. d. militär-wissenschaftl. Vereine*, vol. 66°, 3° fasc.).

L'istruzione francese sul tiro per la fanteria. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 2 aprile e 14 maggio e *Militär-Zeitung*, 4 e 11 aprile).

La scuola superiore tecnico-militare tedesca (fine). (*Militär-Wochenblatt*, 7 marzo).

Le nuove istruzioni francesi per la fanteria. (*Id.*, 7 aprile).

Le grandi manovre russe nell'autunno del 1903 nella circoscrizione militare di Varsavia. (*Neue militär. Blätter*, 28 marzo).

Il fuoco a volontà della fanteria e la condotta dei gruppi. (*Allgem. schweizerische Militärzeitung*, 11, 18 e 25 aprile).

Esattezza e celerità del tiro di guerra della fanteria. (*Militär-Wochenblatt*, 4 aprile).

Minarelli-Fitzgerald. La nuova istruzione sul tiro per la fanteria inglese dell'anno 1903. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 14 maggio).

Knobloch. La nuova istruzione sul tiro dell'artiglieria da campagna italiana (*Danzer's Armee-Zeitung*, 21 maggio).

Marina.

Bernotti. Riflessioni sulla strategia navale. (*Rivista marittima*, marzo).

Scribanti. Le sezioni piane delle pale di elica. (*Id.*, id.).

Marulli. Sull'impiego dei sottomarini. (*Id.*, aprile-maggio).

Molmenti. Il commercio e la navigazione degli antichi Veneziani. (*Id.*, id.).

Rainer. Lo sviluppo della marina mercantile nel passato e nell'avvenire. (*Id.*, id.).

Sestini. L'acqua potabile sulle navi. (*Id.*, id.).

Mazza. Sull'attuale ordinamento portuale e proposte di riforma. (*Id.*, id.).

Millet. Memoriale per le manopere di forza ad uso degli ufficiali di marina. (*Revue maritime*, marzo).

Guyou. Misura della velocità delle navi in mare. (*Comptes rendus académie des sciences*, 18 maggio).

I nuovi battelli sottomarini. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, marzo).

La potenza navale austriaca. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 9 aprile).

Nuovo sistema di disinfezione sulle navi col cosidetto gas « Glayton ». (*Mitteilungen aus d. Gebiete d. Seewesens*, vol. 31°, n°. 6).

Il bilancio della marina inglese per l'anno finanziario 1903-04. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Le musiche. (*Rivista di fanteria*, aprile).

Il nostro concorso. (*Id.*, id.).

Le lettere dei lettori. (*Id.*, id.).

Savoia Cavalleria. (*Rivista di cavalleria*, aprile).

Malvani. Il nuovo indirizzo della scherma nell'esercito. (*Id.*, id.).

Lupinacci. Attraverso il mondo ippico. (*Id.*, id.).

D'Ottone. Dettaglio tecnico cavalleristico. (*Rivista di fanteria*, aprile e seg.).

Bertelli. Impressioni di paesaggio. (*Id*, id. e seg.).

Basaglia. Pervertimenti ed anomalie ippiche. (*Id.*, id. e seg.).

Il Marocco. (*Rivista militare italiana*, aprile).

Natale. Il segreto militare (fine). (*Id.*, id.).

Le forze militari del Montenegro, della Serbia e della Grecia. (*Id.*, id.).

Gaillard. Saggi sulla teoria della marcia. (*Revue du cercle milit.*, 9 mag. e seg.).

Estienne. Nota sull'arte del congetturare. (*Revue d'artillerie*, marzo e seg.).

Bonnefon. Memoria sulle indennità dovute ai proprietari dei terreni adiacenti ai campi di tiro. (*Revue du génie militaire*, gennaio).

Intorno all'esercito svizzero. (Suppl. 39 alla *Internationale Revue*, aprile).

L'esercito danese. (*Ueberall illustrierte Wochenschrift für Armee u. Marine*, fasc. 30).

L'importanza militare di Hong-Kong. (*Militär-Wochenblatt*, 9 e 11 aprile).

Hartmann. I pionieri montati. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 4° fasc.).

La situazione militare della Turchia. (Suppl. 40 alla *Internationale Revue*, maggio).

Il manuale militare del regno di Baviera. (*Militär-Wochenblatt*, 16 e 19 maggio).

Relazioni annuali Loebell sulle modificazioni e sui progressi relativi allo stato militare. 29ª annata: 1902. (*Id.*, 21 e 23 maggio).

SULL'INDUSTRIA
DELLA MECCANICA DI PRECISIONE E DELL'OTTICA
IN ITALIA

Coll'identico fine di colui che, accintosi a salire una vetta alpestre, si volge a riguardare il cammino percorso per giudicare quanta lena dovrà ancor raccogliere per toccare la mèta, vorrei passare qui in breve rassegna talune di quelle giovani ed ancor quasi latenti energie il cui sviluppo dovrà, speriamo fra non molto, concorrere a far toccare al paese una mèta ambita: quell'alto grado cioè di sviluppo industriale che, intimamente collegato col risorgimento economico, è il solo che possa fornire quelle basi granitiche di cui quest'ultimo abbisogna per divenire incrollabile.

Ad evitare però che il tema, così proposto, divenga troppo vasto, mi limiterò a trattare soltanto di ciò che forma il titolo del presente lavoro, data l'indole di questa *Rivista* e la larga parte che la meccanica di precisione e l'ottica hanno assunto e vanno sempre più assumendo nelle svariate loro applicazioni militari.

Gli effetti potentissimi delle armi moderne dipendono essenzialmente dalla bontà dei principî meccanici sui quali fu basata la loro costruzione. Ciò è ben naturale, ma questi principî sarebbero rimasti certamente infruttuosi, se non fossero stati applicati con metodi perfettissimi di fabbricazione.

Questi, per ciò che riflette specialmente le armi e le munizioni, hanno acquistato ai nostri giorni quel carattere di precisione che per gran tempo non ebbero, e fu questa precisione, anzi, credo, essa soltanto, che rese possibile l'attuazione e l'utilizzazione di parecchie idee antiche e di alcune moderne. Ed è appunto dalla meccanica di precisione, congiunta all'ottica, che nacquero quei maravigliosi strumenti

di misura e di osservazione non meno utili alla scienza che all'arte militare.

Ho pertanto la modesta lusinga che questo mio lavoro, quantunque compilato su quei pochi elementi che mi fu dato di raccogliere, oltrechè dare un'idea, il meglio colorita che potrò, dello stato raggiunto fra noi dalle industrie sopra accennate, possa altresì fornirci il modo di calcolare quale e quanto assegnamento potremmo all'evenienza fare su esse nella soluzione dei problemi inerenti all' armamento dell'esercito ed alla difesa nazionale.

L'industria della meccanica di precisione e dell'ottica è una di quelle che più direttamente si appoggiano alla teoria, mentre al tempo istesso domandano alla pratica la più intelligente delle interpretazioni. Essa è dunque, oltre ogni dire, ardua se intesa nel vero suo spirito e bisognosa della cooperazione di tutti gli amici del progresso, se deve superare le difficoltà di cui è irta la strada che conduce al conseguimento di ottimi risultati.

Qualcuno pronunciò una dolorosa verità, che non bisogna stancarsi di ripetere, ed è che noi Italiani dobbiamo smettere di vantare l'ingegno nostro naturale, come pure di citare od ogni tratto i più splendidi nomi italiani rintracciati qua e là nella storia della scienza; ma ben più seriamente dobbiamo accingerci ad un assiduo lavoro per poter gareggiare decorosamente colle altre nazioni.

Noi fummo nell'ottica e nella meccanica di precisione, come in quasi tutti i rami dell' umana coltura, per moltissimo tempo maestri; ma lo fummo — non lo siamo.

L'Amici di Firenze, nome chiarissimo che ricorderemo nel corso di questo scritto, egli pure, che fu una vera gloria nell'arte dell'ottica e forse l'unico nome che da noi si possa vantare in proposito, non seppe gareggiare, nè tanto meno raggiungere la perfezione ottenuta dai suoi colleghi di oltremonte nella costruzione di strumenti; nè sembra invero che questo sia stato mai il suo obbiettivo principale. Abbiamo avuto quindi in lui il nostro Fraunhofer, ma ci è mancato il Reichenbach.

*
* *

È noto che la parte essenziale di un istrumento per la geometria e per l'astronomia è il cannocchiale. La scienza del cannocchiale, la diottrica, è quindi a giusta ragione la madre dell'astronomia, e fu appunto pei continui progressi della diottrica che le scienze tutte progredirono tanto rapidamente in quest'ultimo mezzo secolo.

Con quel meraviglioso strumento che è il cannocchiale, si squarciò quasi completamente il velo che copriva il mistero della costituzione del mondo, e si fu col progresso continuo nella sua costruzione che si potè, dalle cose dapprima viste, giudicarne e studiarne i movimenti e individuarne tutte le leggi, impossessarsi infine della vera ragione dell'equilibrio universale.

Sebbene la storia di questo istrumento sia avvolta in una grande oscurità, noi troviamo però che il primo che ne ha intuito in un lampo del suo potente ingegno tutta l'importanza e che l'ha applicato alle osservazioni, fu il grande Galileo.

Uno dei nostri più eruditi autori in materia d'ottica, l'astronomo Santini, così si esprime su questo proposito: « Il P. Mabillon (*Iter Germanicum in veteribus analectis* T. IV, Lut. Par. 1685, p. 46) cita un manoscritto *De historia Scholastica* di Pietro Comestore del decimoterzo secolo, conservato nell'abbazia di Scheyer nel vescovado di Trisinga, in cui incontrasi un ritratto di Tolomeo, il quale, con un lungo tubo formato da più canne, che si spingono le une dentro le altre, osserva le stelle, e quindi opina che verso la metà del secolo XIII già si conoscesse l'uso del cannocchiale. Se i cannocchiali fossero stati conosciuti a quel tempo, ne verrebbe fatta menzione, come di tante altre utili scoperte che furono lodate e magnificate essendo anche di minore importanza; ma in nessun luogo invece se ne parla. Solo il celebre Bacone, che scriveva sul finire del secolo XIII il suo *Opus maius*, trattando delle rifrazioni parla in modo da far

sospettare che egli conoscesse l'uso delle lenti per avvicinare gli oggetti lontani ed ingrandire i vicini (1) o, se non ne fece prova, lo che non apparisce dai suoi scritti, certo ne vide colla vastità della sua mente la possibilità. Egli così si esprime: *Possumus sic figurare perspicua et taliter ea ordinare respectu nostri visus et rerum, quod frangentur radii, et flectentur quorsumcumque voluerimus, et sub quocumque angulo voluimus, videbimus rem prope vel longe.* Più precise indicazioni si trovano nella *Magia naturale* di Giambattista Porta napolitano (*Magiæ naturalis*, libri IV, Neap. 1558, lib. XVII, c. 10), ove chiaramente accenna che, con una lente convessa ed una concava, si possono vedere chiari, distinti ed ingranditi gli oggetti lontani: *Si utrinque (vitrum concavum et convexum) recte conjungere noveris, et longinqua et proxima majora et clara videbis. Non parum multis amicis auxilii praestitimus, qui et longiqua obsoleta, proxima turbida conspiciebant, ut omnia perfectissime contuerentur.* Quantunque dal riferito passo si possa credere che il Porta conoscesse il cannocchiale, pure è certo che non seppe comprendere tutta l'importanza della scoperta, e, col non coltivarla come meritava, lasciò che altri ne cogliesse il frutto, non rerestando a lui che un merito incerto e contrastato. Solo nel 1609 il celebre Galileo, quantunque non si possa dire inventore del cannocchiale, comprese tutta l'importanza della questione e, puntando verso il cielo quel nuovo strumento, fece quelle meravigliose scoperte che gli acquistarono celebrità presso i contemporanei e consacrarono il suo nome all'immortalità. Del resto sembra che Lippersein o Lipper-

(1) L'uso delle lenti era conosciuto molto tempo prima del cannocchiale; e l'italiano Salvino d'Armato di Firenze fu il primo che ideò gli occhiali. Nella chiesa di Santa Maria Maggiore in Firenze trovasi questa iscrizione sul suo sepolcro:

QUI GIACE SALVINO D'ARMATO DEGLI ARMATI
DI FIRENZE
INVENTORE DEGLI OCCHIALI
DIO GLI PERDONI LE PECCATA
ANNO D. MCCCXVII.

schein, occhialaio olandese, a caso s'incontrasse in questa scoperta combinando due lenti, una convessa, l'altra concava, una in faccia all'altra, e formasse il primo cannocchiale, che, per quanto si crede, passò poi al principe Maurizio di Nassau. Giunta alle orecchie di Galileo una notizia vaga di questa scoperta, mentre era in Venezia, tosto se ne tornò a Padova, e nella stessa notte, aiutato dalle sue cognizioni teoriche, giunse a costruire con cattive lenti il suo primo cannocchiale, che nei giorni seguenti migliorò, impiegando lenti più perfette, e sei giorni dopo ritornò a Venezia, mostrando al doge Leonardo Donati, ed a molti altri rispettabili senatori, il nuovo suo strumento, col quale, a loro grande sorpresa, venivano avvicinati ed ingranditi gli oggetti lontani, se anche per la distanza non si potevano distinguere ad occhio nudo, e poco dopo pubblicò il suo *Sidereus nuncius*, in cui annunziò al pubblico la scoperta delle montagne della luna, dei satelliti di Giove ed altre cose importantissime. »

Con Galileo tutti i suoi discepoli si occcuparono di migliorare la costruzione del cannocchiale, e verso la metà del secolo decimosettimo Eustacchio Divini si faceva già, quale costruttore di strumenti ottici, una grande riputazione, che veniva tosto dopo superata dal Campani. In sul finire del secolo decimosettimo Matteo Campani, curato d'una parrocchia di Roma, pubblicava un'opera in cui insegnava il modo di lavorare e render terse le lenti, ed i suoi precetti acquistarono singolare valore dall'eccellenza dei vetri usciti dalle sue mani. Gli obbiettivi di Campani tennero per lungo tempo il primato in Europa, e sono celebri quelli di distanze focali fra i 30 ed i 45 metri da lui costruiti per ordine della Corte di Francia. Nella costruzione di cannocchiali a lenti semplici egli giunse al più alto grado di perfezione e fornì ai nostri scienziati quei mirabili sussidi che ci procurarono le più clamorose scoperte dell'astronomia e della fisica.

Quando appunto si era cominciato a sospettare che pei difetti di cromatismo, risultanti dalle combinazioni di lenti semplici e dalle grandi dimensioni che si dovevano dare ai

cannocchiali, non sarebbe più stato possibile ottenere maggiori risultati, il padre Niccolò Zucchi, gesuita parmigiano, inventava il primo telescopio a riflessione.

In seguito alle esperienze ed alle conseguenti importantissime scoperte del grande Newton, si spinse l'ottica in una nuova via di altissimo perfezionamento, salvo che Newton, avendo scoperto l'origine dei difetti principali dei sistemi diottrici per apparenze di alcuni fenomeni di dispersione, proclamò anche l'assoluta impossibilità di rimediarvi.

I successivi e riuniti sforzi di Eulero, Dollong, Klingestierna e Clairant, coronati da felice esito, dimostrarono l'errore newtoniano e diedero alla scienza i primi obbiettivi acromatici.

Verso la fine del secolo decimottavo Boscovich ed Oriani, entrambi astronomi dell'osservatorio di Brera, portarono efficace incremento di studio sulla teoria delle lenti, ed il Silva, ottico veneto, acquistavasi fama invidiata cogli strumenti usciti dalle sue officine e coi suoi dialoghi sull'ottica.

E quì comincerebbe la storia dei perfezionamenti apportati da Fraunhofer, che furono spiegati, raccolti ed illustrati per uso degli italiani dal chiarissimo Santini, direttore dell'osservatorio di Padova. Contemporaneo del Santini abbiamo, nell'esercizio pratico dell'arte dell'ottico, il Selva a Venezia e l'Amici a Firenze.

Amici fu il Fraunhofer italiano; l'osservatorio di Firenze è ricco delle produzioni sue. Non c'è gabinetto scientifico italiano che non possieda qualche campione dei suoi microscopi.

Nella costruzione di questi strumenti l'Amici rimase insuperato; gli emuli di lui furono tutti vinti coll'introduzione del microscopio catoptrico e coll'introduzione del suo sistema d'immersione, che ancora oggi è l'ultima parola dell'ottica nella costruzione del microscopio. Introdusse notevoli perfezionamenti negli strumenti ottici e ne imaginò di nuovi, fra cui il micrometro a separazione d'immagini.

L'Amici fu esclusivamente ottico, istrumenti ne lasciò pochi; sembra anzi che la costruzione di questi non sia mai stata una delle sue aspirazioni.

Se adunque l'Italia, come abbiam visto, ebbe una serie non interrotta di celebri cultori dell'ottica, industria ottica nel vero senso della parola non ne ebbe mai. All'esposizione italiana tenuta in Firenze nel 1861 faceva di sè bellissima mostra la serie quasi completa degli strumenti inventati dall'Amici; v'erano alcuni obbiettivi per microscopi lavorati in pietre preziose dal marchese F. Panciatichi, ma i prodotti d'una vera industria ottica mancavano affatto, poichè appunto l'Amici nè era, nè mai aveva voluto divenire un industriale. Anche all'esposizione nazionale tenuta in Milano nel 1871 l'industria ottica era in difetto, quantunque vi si ammirassero i lavori ottici del professore Porro che è, a mio avviso, la più spiccata individualità a cui si possa accennare, dopo l'Amici, ritessendo la storia della meccanica di precisione e dell'ottica in Italia.

La commissione dei giurati disse allora espressamente di avere notata rispetto all'ottica, esclusi i capo lavori del Porro, una deficienza assoluta, di non poter attribuire che piccola o nessuna importanza ai pochissimi obbiettivi nazionali di alcuni dei livelli a cannocchiali esposti, e doversi suo malgrado limitare a far voti perchè un giorno venisse in cui anche la parte ottica degli strumenti scientifici potesse essere lavorata in paese.

In Italia non si ebbe mai per lo passato un'officina capace di costruire i più delicati strumenti dell'astronomia e della geodesia.

Tutti i nostri osservatorî erano pieni di strumenti antichi e recenti comperati in Germania, in Francia ed in Inghilterra; tutte le operazioni geodetiche, che si sono svolte sul nostro suolo per opera di ufficiali di stato maggiore, di ingegneri geografi, di astronomi, furono eseguite con istrumenti fabbricati all'estero.

Appena dopo il 1850 cominciò a sorgere quà e là qualche laboratorio di modesti strumenti topografici; erano officine di fama locale e ristretta, quali, ad esempio, quella del Citelli a Milano e del Wolf a Firenze.

L'esposizione nazionale, tenuta in quest'ultima città nel 1861, pose in piena luce questo stato di cose; quella tenuta

a Milano nel 1871, pure accennando ad un qualche progresso rispetto al passato e pure mostrando in taluni fra gli espositori attitudine ad elevarsi a maggiori altezze, rimase tuttavia, per quel che riguarda la meccanica di precisione, nel campo modesto e ristretto della topografia.

Ma nell'esposizione nazionale del 1881, pure tenuta in Milano, lo stato delle cose si presentò ben diverso. Le industrie ottiche minori mostrarono ivi di essere entrate in un periodo di sicuro svolgimento; l'alta ottica, ossia quella più propriamente scientifica, quantunque apparisse meno di quelle rigogliosa, pur tuttavia lasciava intravedere di essersi oramai avviata anch'essa sulla buona strada; tanto chè si può dire che i dieci anni trascorsi fra il 1871 ed il 1881 non andarono perduti. L'esposizione del 1881 mostrò infatti, riguardo alle industrie di precisione, un progresso sensibile rispetto alle due anteriori. Ma di essa diremo in seguito.

*
* *

Prima di inoltrarci nella rassegna che ci siamo proposti di passare, dobbiamo dir qualche parola sull'origine degli strumenti di misura, la cui costruzione forma una parte, e non la meno importante, della meccanica di precisione.

Volumus ut pondera et mensurae ubique aequalia sint et justa, decretò il gran monarca Carlomagno nell'anno 813; ma il voto del provvido legislatore e gli sforzi fatti da altri regnanti, che gli successero, sempre s'infransero contro le abitudini e gli inveterati pregiudizi dei popoli; per modo che non fu se non molti secoli dipoi che l'assemblea costituente, accogliendo le giuste ed assennate proposte dell'accademia francese, con sua deliberazione dell'8 maggio 1790 incaricò gli accademici di studiare un sistema metrico generale, che rispondesse ai bisogni di tutte le Nazioni, e che in pari tempo fosse l'espressione dei rapporti e delle grandezze, le quali sono una necessità d'ogni momento nelle domestiche relazioni, uno strumento continuo nelle arti e nelle scienze, l'anima nei movimenti e nelle combinazioni commerciali.

Al complicato problema l'accademia rispose dopo lunghi e pazienti studi, ed il sistema dei pesi e misure che ha per base il *metro* venne adottato colla legge 7 aprile 1795 (19 frimaio, anno III).

Senonchè questo sistema, di cui la Francia poteva andare superba per esserne stata la creatrice, non ebbe generale estensione che sotto il governo di Luigi Filippo, il quale, promulgando la legge 4 luglio 1837, impose che il sistema metrico decimale pei pesi e per le misure venisse ovunque e definitivamente adottato col 1° gennaio 1840.

In Italia questo sistema fece capolino sotto il governo repubblicano, e precisamente colla legge 11 marzo 1798 (21 ventoso, anno VI) (1); a questa altre ne seguirono, finchè, colla legge 27 ottobre 1803, il governo prescrisse l'uniformità dei pesi e delle misure in tutta la Repubblica Cisalpina, e ciò sulla norma di tavole di ragguaglio tra i pesi e le misure del vecchio sistema decimale, tavole che sono ancora oggidì usate.

Cessata il 16 marzo 1803, per opera di Napoleone, la Repubblica italiana, i vari governi che successero al reggimento d'Italia certamente non abrogarono la predetta legge del 27 ottobre 1803, ma, non curanti della sua esatta applicazione, favorirono il primitivo disordine, ed il sistema metrico decimale, negletto, ma non distrutto, si mantenne solamente in uso per alcuni servizi dipendenti dal governo, e pei lavori scientifici e d'ingegneria.

Va quindi lodato il governo piemontese d'avere, con editto 11 settembre 1845, firmato dal magnanimo Re Carlo Alberto, richiamato in vigore il sistema metrico decimale dei pesi e misure, e di averlo proclamato esecutorio nei suoi Stati a principiare dal 1° gennaio 1850; per tal modo furono anche esauditi i voti che più volte si espressero nei congressi scientifici di quell'epoca.

---

(1) Rapporto della commissione di commercio al gran consiglio sopra il nuovo campione di misura lineare con annotazioni del cittadino Venturi. — Milano, Tip. Nazionale, anno VI.

Allorchè pei noti avvenimenti politici del 1859 l'Italia divenne una, libera ed indipendente, Vittorio Emanuele II, investito degli straordinari poteri conferitigli colla legge 25 aprile dello stesso anno, comprese tra i primi provvedimenti da estendersi alle nuove provincie anche quello dell'uniformità dei pesi e delle misure; ed ordinò che nel liberato territorio, a cominciare dal 1° gennaio 1861, fossero esclusivamente autorizzati i pesi e le misure del sistema metrico decimale, e così si fece di mano in mano che nuove provincie si univano alla risorta Nazione.

Colla legge 28 luglio 1861 il Parlamento sanzionò in miglior modo: che i multipli e sottomultipli debbano seguire la progressione decimale delle loro rispettive unità di misura; stabilì più appropriata nomenclatura e protesse il pubblico dalle frodi, prescrivendo che i pesi e le misure materiali fossero di modello eguale ai prototipi conservati negli uffici governativi. Questi prototipi, tratti dal metro-campione internazionale depositato negli archivi di Francia, furono naturalmente forniti da costruttori francesi. Sotto la dipendenza del Ministero di agricoltura, industria e commercio, è stato istituito nel 1888 il laboratorio metrico centrale in Roma, il quale, dotato di strumenti di somma sensibilità, è in grado di procedere colla massima esattezza al confronto, col metro campione nazionale, dei metri-tipo fabbricati dalle nostre officine di precisione, le quali, collo sviluppo loro crescente, si trovano nella necessità di riprodurre l'oggetto su cui la loro industria è principalmente basata.

*
* *

Che l'uso dei pesi, delle bilance e delle stadere sia antichissimo, non è mestieri spendere molte parole per dimostarlo. Cristiani, ingegnere della serenissima Repubblica veneta, a questo proposito, nel suo interessante libro (1), cita

(1) Cristiani C. F. — *Delle misure d'ogni genere antiche e moderne con note letterarie e fisico-matematiche, a giovamento di qualunque architetto.* — Brescia, 1760, in 4, G. Rossini.

il versetto 11°, capo 16°, tolto dalla Bibbia dei proverbi, il quale dice: *Pondus et statera judicia Domini sunt et opera ejus omnes lapides saeculi*; inoltre, per il fatto che le stadere sono foggiate con braccia disuguali, lo stesso Cristiani, con buoni argomenti, sostiene che le stadere sono state inventate dopo le bilance. Quanto alle altre modificazioni e ai perfezionamenti che in seguito s'introdussero in questo genere di strumenti, è certo che avvennero in tempi a noi vicini, ma non così prossimi come generalmente si crede, e per provare questa asserzione basterà ricordare le principali invenzioni.

La bilancia a pendolo, detta anche da bastimento, fu inventata nel 1670 dal celebre geometra francese Roberval (1); per molto tempo fu ritenuta quale oggetto di pura curiosità, e forse sarebbe tale anche al presente, se verso il 1820 Béranger non vi avesse introdotto perfezionamenti tali da renderla molto sensibile, di guisa che ora è entrata negli usi del commercio.

Bion Nicolas (2) nel suo *Trattato sulla costruzione degli strumenti di matematica,* stampato nel 1708, espone, a pagina 89, la costruzione di una bilancia con molla spirale entro tubo di rame, ed a pag. 90 accenna ad un'altra bilancia inventata dall'italiano Cassini, sul cui giogo diviso in parti, facendo opportunamente scorrere un *romano*, si può riscontrare il peso ed il prezzo di una merce nel medesimo istante.

Muschenbrockio v. Petro, nel suo libro *Introduzione alla filosofia naturale* (3) stampato nel 1728, descrive, a pag. 121 tomo 1°, una bilancia con indice e con quadrante, inventata da Lamberto, la quale è presso che simile agli odierni pesa-lettere *(peson)*.

---

(1) *Journal des savants de 1670.* — *Nouvelle manière de balance* inventée par M M. Roberval.

(2) Bion Nicolas. — *Traité de la construction et des principaux usages des instruments de mathématique.* — Paris, 1708, 1ª édition; 1725, 3ª édition.

(3) Muschenbrockio von Petro. — *Introductio ad philosophiam naturalem.* — Patavii 1728, 2 vol.

Le stadere a ponte bilico portatili *(bascules)* erano probabilmente in uso in Inghilterra nel 1796, essendovene una patentata da Salmon (1). Quanto alle stadere a ponte bilico, usate per la pesatura dei grossi carichi, pare che facessero la loro comparsa solamente al principio di questo secolo, poichè prima si pesavano per mezzo di grandi stadere, dalla cui trutina pendevano catene, alle quali si attaccava il carico ed il tutto veniva poi innalzato mediante robusta leva.

E qui ci piace ricordare i perfezionamenti che alla grossa stadera a ponte bilico introdusse il Rosa di Milano; miglioramenti che nel 1815 gli valsero la medaglia d'oro conferitagli dall'Istituto lombardo nella distribuzione dei premi d'industria.

Le esigenze del commercio, le ricerche più delicate della chimica e della fisica molto contribuirono nel dare un vigoroso impulso al perfezionamento dell'arte del costruttore di bilance, di guisa che, limitandoci a richiamare quanto solamente si fece qui da noi, è consolante di poter dire che nella collezione degli atti che si riferiscono alle solenni distribuzioni dei premi d'industria fatte in Milano ed in Venezia dal 1806 al 1857 per cura dei R. R. Istituti, trovansi parecchie volte segnati i nomi seguenti che è bene di ricordare, poichè quelli che hanno in qualche modo contribuito al perfezionamento di un'arte non devono essere tanto presto dimenticati; essi sono: Bernasconi Pasquale di Induno Olona (1806); Carlinetti Giovanni di Agogna, premiato diverse volte dal 1808 al 1816; Rosa Luigi di Milano, premiato nel 1815; Culot Giovanni di Milano, premiato parecchie volte dal 1808 al 1830; Lana Paolo di Milano, 1808; Crippa Zeffirino di Monza, 1842; Greppi Bartolomeo di Milano, 1855-57; Rosa Giuseppe di Milano, 1857.

All'esposizione nazionale di Firenze del 1861 si contavano 12 soli espositori di pesi e misure; in quella di Milano del 1881 se ne contavano invece 25, cioè il doppio, e, se si confronta quanto è detto nella relazione dei giurati della prima

(1) Knight Ed. — *The practical dictionary of mechanica.* — London, 3 vol.

di dette esposizioni con quanto è detto nella relazione della seconda, si può rilevare che anche i prodotti erano migliorati; poichè, se non in generale, almeno nella fabbricazione degli oggetti esposti, si notò gran diligenza di lavoro, perfetta limatura, spianamento esatto, vivezza e regolarità di spigoli, curata la sensibilità, con una certa qual tendenza ad introdurre delle innovazioni, quantunque si lamentasse la mancanza quasi assoluta della *specialità*.

***

Gli strumenti per la misura del tempo vogliono anch'essi essere annoverati fra i prodotti della meccanica di precisione, perchè come tali sono spesso il necessario complemento degli apparecchi destinati ad altre delicate misurazioni.

È noto che nell'antichità più remota i soli mezzi di misura del tempo erano i quadranti solari; se ne scoprirono tracce presso i Caldei ed i Babilonesi, indicanti una profonda cognizione della gnomonica, come diretto portato degli studi astronomici coltivati da epoca ancora più lontana. Non occorre qui indicare le facili ragioni per cui tali apparecchi sono affatto insufficienti ai bisogni di una civiltà avanzata. Così ad essi si é successivamente accoppiato l'uso delle clessidre, od orologi ad acqua, specie di vasi da cui il liquido sfuggendo lentamente in gocce indicava, sia in modo diretto, sia coll'intermedio di ruote a palette o dentate, la misura del tempo. L'orologio a sabbia, ben noto, che riposa sullo stesso principio, sembra però rimontare ad un'epoca assai più recente (1600 dell'era nostra).

Sembra in ogni modo, interpretando più che altro i passi di autori antichi, che fino al secolo VIII dell'era nostra, la clessidra sia stata il motore unico impiegato in orologi su cui la spinta della goccia d'acqua cadente era portata a trasmettere, con ruote dentate, il moto agli indici di un quadrante. A tal genere apparterrebbero le costruzioni citate da Cicerone e da Vitruvio e quelle che si ricordano

dell' epoca di Teodorico, Re dei Goti, come pure altre, rappresentanti anche moti celesti ed eseguite in Cina, secondo la testimonianza del missionario Goubil raccolta nel 1720.

Pare che soltanto nell'850 il vescovo di Verona Pacifico abbia per la prima volta applicato un peso come agente motore di un orologio; ma come si ottenesse un moto veramente uniforme, o quel moto intermittente che è base della orologeria moderna, è interamente ignoto. Da questo secolo al secolo XIV, nel quale appaiono gli orologi che caratterizzano le costruzioni moderne per la presenza di un motore del tipo peso o molla e la presenza dei meccanismi regolatori e distributori, non si ha alcun dato positivo per potere sicuramente dedurre l' origine dell' orologio moderno ed a quali paesi od uomini ne spetti il merito.

I più s'accordano nel ritenere che lo sviluppo massimo iniziale siasi avuto in Germania; erano celebri in quel tempo i piccoli orologi da tasca fabbricati a Norimberga, conosciuti col nome di *uova* di Norimberga; come pure dalla Germania Carlo V il Saggio chiamava a Parigi Enrico de Vic a costruire il primo grande orologio pubblico con suoneria per il Palazzo di Giustizia della città. Ma a quel tempo stesso o a breve distanza erano celebri gli orologi di Digione, Lione, Liegi, Strasburgo e Venezia, nella quale ultima città si costruivano anche orologi tascabili del tipo di quelli di Norimberga.

L'importante opera del Moinet ha una particolareggiata descrizione dell'orologio di Enrico de Vic, che dimostra l'identità di questo antico orologio cogli odierni, per ciò che riflette il numero dei meccanismi che lo compongono. Questo tipo d'orologio non ha avuto sensibili perfezionamenti se non al secolo XVII, per opera specialmente di due sommi: Galileo ed Huyghens. La introduzione del pendolo negli orologi, dovuta a Galileo, ha dato all'orologeria il regolatore che l'industria andava fino allora inutilmente cercando, ed ha portato una radicale trasformazione negli apparati cronometrici.

Benchè non sia certo che Galileo abbia applicato il pendolo agli orologi nel modo che ora è seguito, e taluni diano tal merito ad Huyghens, è vero però che il pendolo veniva a costituire da solo un nuovo apparato cronometrico, il quale poteva servire di per sè stesso, contando il numero delle oscillazioni a dare la misura del tempo. Come risulta dalle memorie di Galileo, pubblicate nell'anno 1718 dal Venturi, è certo che Galileo ebbe l'idea di applicare la propria mirabile scoperta come organo regolatore degli orologi, o, in altri termini, di impiegare una disposizione meccanica per registrare il numero delle oscillazioni, e che tal Baletti lavorava a mettere in pratica, sotto la guida di Galileo, tale concetto, effettuando con buon risultato una opportuna costruzione. Questo fatto conferisce all'insigne capo della scuola sperimentale quel diritto di priorità che all'estero gli è pertinacemente negato.

In ogni caso, a distanza di pochi anni, e per opera dello stesso Huyghens nel 1675, era ideato l'altro sistema regolatore costituito da un bilanciere con molla spirale, consistente cioè in una molla spirale attaccata per una sua estremità all'albero di un volantino (bilanciere) equilibrato, mobile sui suoi perni, e coll'altro estremo ad un punto fisso, per modo che dando una spinta capace di produrre la rotazione del bilanciere per un dato arco, la molla serrando e disserrando in modo continuo e successivo le sue spire, conserva al bilanciere un moto oscillatorio ed isocrono, trasmettentesi direttamente all' arpione dello scappamento. Questo regolatore risolveva così il problema degli orologi portatili, e la sua invenzione chiudeva il periodo storico dell'orologeria.

Da questo momento, gli inventori, gli scienziati, i costruttori hanno avuto avanti a sè un cammino perfettamente definito, quello di perfezionare, a seconda dell'uso, le varie parti di un orologio, in guisa da renderne il funzionamento suscettibile dell'esattezza massima; questo indirizzo durò fino ai nostri giorni e continua tuttora. I perfezionamenti successivi riposano infatti sul principio che

all'esattezza del lavoro d'un orologio deve concorrere il massimo della esattezza di funzionamento delle singole parti che lo compongono; essi riflettono i progressi geometrici ottenuti nel tracciamento delle varie specie di dentatura ed iniziati collo stabilire su regole precise la forma del profilo dei denti, le diverse disposizioni ideate per rendere sempre più uniforme l'azione della forza motrice, i diversi tipi di meccanismi di scappamento, fino a quelli chiamati liberi, intesi a rendere, per quanto possibile, indipendente dalle variazioni di forza motrice l'oscillazione dell'organo regolatore isocrono ed i sistemi diversi compensatori per rendere le oscillazioni indipendenti nella loro durata dalle variazioni di temperatura. Potrei quì citare una serie di nomi, di cui ciascuno, da Huyghens a Graham, Clément, Arnold, Leroy, Berthoud, Lepine, Barlow, Breguet, Golfarelli, Padre Embriaco, ecc., è legato ad uno o più dei miglioramenti ottenuti. Insieme a tutti questi progressi si accompagnano quelli che riflettono le trasformazioni dei meccanismi secondari di soneria, quelli che riflettono le trasformazioni dei calibri, come la disposizione intera e generica dei membri fissi e mobili per ottenere la necessaria concentrazione, facilità di ricambio e di riparazione, quelli che riflettono la natura dei materiali impiegati, allo scopo di rendere minime le resistenze d'attrito.

Con uno studio così complesso ed attento, con mezzi di lavoro perfezionati, l'orologeria ha potuto raggiungere un alto grado di perfezione, quando ancora la meccanica era, relativamente, affatto primitiva; anzi i mezzi da tempo impiegati nella lavorazione degli orologi furono la guida per il progresso della tecnologia meccanica in genere e di quella di precisione in ispecie.

Senonchè in Italia, cioè nel paese appunto da cui per opera del sommo Galileo partì quell'impulso che valse ad aprire così vasti orizzonti alla moderna orologeria, in Italia, ripeto, ed è doloroso rilevarlo, l'industria dell'alta orologeria e degli orologi da tasca non esistè mai. Quì non abbiamo mai avuto fabbriche di orologi comparabili alle

antichissime di Germania, di Olanda, d'Inghilterra, della Francia, della Svizzera. Qui alcuni artefici isolati ed ingegnosi si sono sempre accinti alla costruzione di macchine cronometriche ed hanno eseguito lavori considerevoli, ma qui non seppesi mai creare l'ambiente necessario a far prosperare un'industria che non ammette mediocrità e che più d'ogni altra abbisogna dello spirito d'associazione e della divisione del lavoro.

Questo stato di cose per essere antico non è però meno doloroso e di minor danno economico al paese. Sono milioni di lire che questo paga ogni anno all'industria estera per averne gli orologi necessari. Gli industriali in genere ne danno la colpa alle tariffe doganali esistenti, al contrabbando audace che si esercita in piena luce e su vastissima scala, e pensano che l'industria nazionale non potrà sorgere, nè reggersi, se prima lo Stato non la protegge, modificando opportunamente le tariffe stesse. Ma non è il caso per noi, dopo rilevati i fatti, di entrare in simili considerazioni.

***

Ho detto più indietro come l'esposizione tenuta in Milano nel 1871, pure segnando qualche progresso per ciò che concerne la meccanica di precisione e l'ottica, rispetto a quella tenuta in Firenze dieci anni prima, abbia fornito un criterio sufficientemente esatto del grado a cui l'industria degli strumenti di precisione era giunta presso di noi; a quel tempo quella di Vienna del 1875 venne a confermare tale criterio.

Ho anche già ricordato che i dieci anni trascorsi fra il 1871 ed il 1881 non andarono perduti e che l'esposizione del 1881 tenuta in Milano mostrò, in fatto d'industrie di precisione, un progresso sensibile rispetto alle anteriori. Vi mancarono affatto, è vero, modelli di grandi strumenti astronomici; ma questi sono rari in tutte le esposizioni, le internazionali non escluse; essi in generale, sono strumenti unici,

campioni a sè stessi, costruiti dietro ordinazioni speciali e determinate; il loro valore dipende dalla perfetta esecuzione e dalla giusta corrispondenza di tutte le loro parti; un lieve guasto può riuscir loro fatale, nè i costruttori li assoggettano volentieri ai rischi di un lungo viaggio e di un collocamento provvisorio. Se ciò non fosse, si sarebbe veduta all'esposizione del 1881 qualcuna delle montature parallatiche eseguite verso quell'anno dal Cavignato, meccanico dell'osservatorio di Padova. Vi si vedevano però uno strumento universale ed uno strumento trasportabile dei passaggi, usciti dall'officina Filotecnica di Milano, diretta dall'ingegnere A. Salmoiraghi, l'uno e l'altro veri strumenti astronomici.

Lo strumento universale appartiene ora al gabinetto geodetico dell'università di Napoli e richiama, nella disposizione generale delle sue parti, il tipo adottato, per questo genere di strumenti, dalla celebre officina dei fratelli Repsold.

Lo strumento trasportabile pei passaggi è presentemente di proprietà dell'istituto tecnico superiore di Milano.

A lato di questi strumenti astronomici, l'officina Filotecnica altri ne esponeva atti alle operazioni geodetiche di diverso ordine. Erano due teodoliti universali con microscopi muniti di vite micrometrica, ed un pregevole apparato per misurare le basi.

Dopo gli strumenti ora descritti, i *Cleps* fissavano, nella ricca esposizione fatta dal Salmoiraghi, in modo speciale, l'attenzione del pubblico intelligente. E col cleps appunto, invenzione ingegnosissima del prof. Porro, si venne a costruire un vero teodolite per la topografia, portato ad un notevolissimo grado di perfezione.

Nell'esposizione fatta dall'officina Filotecnica, uno strumento ancora richiamava alla mente il nome del prof. Porro, ed era il livello diastimometrico a bolla fissa. A fianco di questo livello, altri ve n'erano di ordinaria costruzione, frammisti a tutti gli strumenti più comuni, dei quali la geometria pratica fa uso. V'erano livelli del tipo francese Egault, livelli a cannocchiali tipo Lenoir, tavolette preto-

riane, pantografi, planimetri, bussole da minatore, squadri, molinelli e via. La loro costruzione, tanto più semplice di quella degli strumenti già accennati, non poteva offrire difficoltà di riuscita ad un'officina già provatasi, con buoni risultati, a costruire strumenti universali e teodoliti.

L'officina Filotecnica di Milano presentava inoltre una serie di cannocchiali terrestri e da teatro, che segnavano un vero progresso nell'arte della costruzione di simili strumenti.

Due grandi obbiettivi da cannocchiale acromatici, del diametro ciascuno di 22 *cm*, della lunghezza focale di 3,40 *m*, provati all'osservatorio astronomico di Brera, e messi in confronto con un eccellente obbiettivo di eguali dimensioni della celebre fabbrica März di Monaco, furono trovati l'uno per nulla, l'altro solo leggermente inferiore all'obbiettivo tedesco, che è uno fra i buoni della sua specie. Così l'uno come l'altro degli oradetti obbiettivi separarono colla massima facilità le due componenti della stella doppia 25 dei Levrieri, la cui distanza presente è 0″,4, cioè minore di un mezzo secondo. L'esito di un tale lavoro, di cui dopo i tempi di Amici non si aveva più esempio in Italia, bastò da sè solo a procurare all'officina costruttrice un lusinghiero giudizio dell'Istituto lombardo di scienze e lettere (1). Qualità analoghe furono riscontrate negli obbiettivi esposti. Una lente di 35 *cm* di apertura, provata, per mancanza di montatura, semplicemente sopra oggetti terrestri e sopra strie parallele incise a brevissima distanza fra loro su una lastra di metallo, diede i migliori risultati per quel che riguarda precisione e definizione d'immagini; un obbiettivo di 15 *cm*, montato equatorialmente e provato su oggetti terrestri e celesti, diede risultati eccellenti; era ad esso unito un micrometro circolare, primo lavoro di tal genere che si fosse eseguito in Italia. Un obbiettivo di 10 *cm* si mostrò eccellente, al pari di un altro già applicato allo strumento meridiano

(1) Relazione di G. V. Schiaparelli al R. Istituto lombardo di scienze e lettere. *Rendiconti*, serie II, vol. X.

dell'osservatorio di Brera; tutti i cannocchiali annessi agli strumenti esposti, ai livelli, ai teodoliti, ai cleps ed i cannocchiali da teatro si mostrarono alla prova pari, se non superiori, a quelli in commercio usciti dalle migliori fabbriche estere.

Fra le maggiori officine italiane di strumenti di precisione, la Filotecnica è quella che all'esposizione del 1881 presentò la più ricca raccolta di strumenti per la geometria pratica. Nè ciò deve far meraviglia. Essa era la sola, a quel tempo, che facesse della costruzione di questi suo scopo esclusivo, mentre per altre officine, quali la Galileo ed il Tecnomasio, gli strumenti geodetici e topografici rappresentavano solo una parte del campo in cui esse esercitavano la propria attività.

L'officina Galileo, allora diretta dal prof. Golfarelli, espose un teodolite universale con cannocchiale eccentrico, con circoli ben divisi, con microscopi muniti di vite micrometrica, notevoli per chiarezza e per precisione d'immagini. A fianco di questo strumento complesso, eseguito secondo i migliori dettami dell'ottica e della meccanica di precisione, venivano altri strumenti minori e più specialmente topografici: una diottra con cannocchiale; un livello di Chezy a clisimetro indipendente con cannocchiale; un piccolo livello di Golfarelli con eclimetro e bussola; un livello di Traughton e Simms; un livello a compensazione di Breithaupt con cannocchiale; un livello di Egault con cannocchiale; un tacheometro, sistema del prof. Erede. L'insieme degli strumenti esposti produsse allora una favorevolissima impressione, nè poteva essere altrimenti trattandosi di un'officina che dal 1872 al 1881, cioè in nove anni, aveva costruito ben 66 tavolette pretoriane ed un gran numero di diottre pel nostro Istituto geografico militare.

Tutte le parti ottiche degli strumenti presentati erano state lavorate dall'officina stessa, erede delle splendide tradizioni dell'Amici.

Nel vasto campo da essa tracciato, anche l'orologeria aveva già raggiunto un posto ragguardevole. L'officina in-

fatti presentò all'esposizione un orologio da torre, che fermava l'attenzione degli intelligenti e che, per forma, dimensioni, tracciato, peso e soprattutto per finitezza di esecuzione, era altamente commendevole. Il direttore Golfarelli aveva allora impiantato nella propria officina una scuola di orologeria, che cominciava a dar buoni frutti, ed esponeva, insieme con questo orologio da torre, altri oggetti ammirati per la loro straordinaria bontà intrinseca di lavorazione: due modelli di scappamento, un cronografo a puntata per i quinti di secondo; un cronografo di Hipp al millesimo di secondo.

Ma l'officina si occupava anche della fabbricazione di bilance, pesi e misure lineari di precisione e si può accertare che, in questo ramo d'industria, essa tenne all'esposizione del 1881 il primo posto addirittura. Essa presentò allora un metro campione, del genere di quelli che si conoscono sotto il nome di *metro a tratti*. Il grado di esattezza di questo strumento, come risultava da un certificato rilasciato dal Ministero di agricoltura, industria e commercio che ne curò il confronto con quelli posseduti dalla R. Commissione e con quello degli archivi di Parigi, era spinto ad un limite di esattezza che, credo, sia ancora rimasto oggidì insuperato, poichè la differenza che questo metro presenta sul prototipo di Parigi è di 0,0032 *mm* in meno.

Una bilancia della portata di un chilogrammo era notevole per la sua estrema, quasi esagerata sensibilità ($^1/_{100}$ di milligrammo).

Essa si distingueva per molti ingegnosi e ben studiati particolari (fra i quali un cannocchiale per leggere il valore delle pesate stando alla distanza di 4 *m*) tutti cospiranti a rendere la bilancia stessa un prezioso strumento; tale che potrebbe figurare con vantaggio nella collezione degli strumenti di misura dell'Ufficio metrico centrale di Roma.

Terza, ma, nella sua specialità, non inferiore alle due altre officine già citate, si presentava all'esposizione del 1881 l'officina del Tecnomasio italiano, diretta dall'ing. Cabella, esponendo una serie completa di strumenti topografici, nei quali

le parti ottiche erano state lavorate nell'officina stessa; tavolette pretoriane, squadre delle più svariate forme, diottre, bussole, livelli semplici ed a cannocchiale, a bolla fissa ed a bolla mobile; piccoli teodoliti per limitate triangolazioni. Il Tecnomasio, per dichiarazione esplicita del suo direttore, in questo ramo di costruzioni si proponeva soltanto di offrire agli ingegneri buoni strumenti per gli usi più frequenti del loro esercizio pratico: tutti riportarono la persuasione che lo scopo proposto era pienamente raggiunto.

Finalmente, non ultimo fra i maggiori espositori, si presentava anche il Laboratorio di precisione d'artiglieria di Torino con una ricca collezione di strumenti misuratori e di verificazione, e ciò col lodevole intento di far conoscere le principali varietà di prodotti che uscivano dalle sue officine. Mi compiaccio di riportare qui di seguito le lusinghiere parole colle quali il giurì della XXIV sezione si esprimeva in proposito ai lavori presentati dal Laboratorio suddetto: « ..... per riguardo alla lavorazione, ci torna gradito « di poter asseverare che noi non troviamo parole di baste- « vole encomio per lodare il modo perfetto e squisito col « quale i predetti strumenti sono stati eseguiti. Inoltre che « l'on. direzione del Laboratorio di precisione in Torino, con « quanto ha esposto, ha altresì dimostrato un fatto impor- « tantissimo e degno di nota, vale a dire, essa ha dimostrato « che l'operaio italiano possiede speciale attitudine per ese- « guire con esattezza e maestrìa la non facile lavorazione « dei metalli. Senonchè, per ottenere questi brillanti risul- « tati, resta altresì dimostrato che non basta che l'officina, « come nel caso attuale, sia diretta da persone autorevoli « per studî scientifici e tecniche cognizioni, ma eziandio oc- « corre che gli operai sieno governati con giusta e ferma « disciplina. Ed a noi sembra che in questa giusta e ferma « disciplina stia appunto una gran parte del segreto col quale « si ottennero prodotti che, senza tema di esagerare, possono « dirsi *di una perfezione quasi insuperabile* ».

Fra gli espositori di alta ottica del 1881 dobbiamo ancora annoverare il Koritska di Milano, tacendo, per brevità, dei

minori. Egli espose due cannocchiali astronomici e molti microscopi. I risultati da lui ottenuti fin d'allora, sia nelle qualità intrinseche di questi ultimi strumenti, per nulla inferiori a quelli posti in commercio dalle fabbriche estere, sia per il loro prezzo conveniente, lasciarono già concepire le migliori speranze sul futuro sviluppo della sua officina, nell'impianto della quale e nei metodi di lavorazione introdotti, mostrò di saper congiungere i dettami della teoria a quella della pratica. Tali speranze non andarono fortunatamente deluse.

L'orologeria contava come ho già detto 36 espositori; essi nel loro insieme presentavano esemplari delle tre grandi manifatture in cui può dividersi l'orologeria in genere: manifattura, cioè, degli orologi da torre, manifattura degli orologi da tavola e da caminetto, manifattura degli orologi da tasca. L'alta orologeria od orologeria di grande precisione, coltivata con tanto successo all'estero da Breguet, da Tiede, da Dent, da Frodsham, era, all'esposizione, degnissimamente rappresentata dal Kohlschitter di Milano con due ammirevoli regolatori astronomici, eseguiti per conto dell'osservatorio della R. Marina di Genova. Ma quell'uomo veramente maestro nell'arte sua, ed ora non più vivente, non era un vero industriale. Egli lavorava nel proprio laboratorio quasi solo: pieno d'ingegno, colto, appassionato, mai soddisfatto appieno dei propri lavori, sempre in cerca di migliorie e di perfezionamenti; aveva le attitudini dello scienziato più che quelle dell'industriale.

***

Nel 1883 una commissione nominata per decreto reale, presieduta dall'eletta mente di Benedetto Brin e composta di autorevoli e competenti persone quali: Paolo Boselli, Nicola Botta, Ranieri Simonelli, Pasquale Valsecchi, Antenore Bozzoni e Luigi Borghi, tutti deputati al Parlamento nazionale, ebbe il mandato di studiare le condizioni dei principali stabilimenti di industria meccanica e navale in Italia,

per determinare quelli ai quali la R. Marina potesse con sicurezza affidare la costruzione di scafi, di apparati motori e di meccanismi navali. Ecco come ad un certo punto (1) si esprime il relatore di detta commissione: « Qui non credo fuori di « proposito dichiarare che le risorse di cui dispone il paese « per molti rami d'industria sono perfettamente ignorate da « quelli che potrebbero adoperarle. La commissione su questo « argomento ha avuto delle vere sorprese; e di tratto in tratto « è rimasta meravigliata di incontrare, ove meno se lo aspet- « tava, coltivate con successo veramente notevole, certe in- « dustrie che si credevano mancare del tutto o appena ini- « ziate. Uno dei casi ai quali ho accennato si è avverato « appunto per gli strumenti di precisione ».

E dopo aver citato il Tecnomasio italiano aggiunge che « merita speciale menzione l'officina Galileo di Firenze, an- « cora più estesa del primo, e che si trova ad egual livello « per bontà di prodotti.

« Vi si ammira un'egual precisione negli apparecchi, che « serbano la stessa impronta di lavoro diligente, minuta- « mente finito nei dettagli, che distingue gli strumenti « di quelle fabbriche estere che sono citate come modello di « esattezza e perfezione. » Conclude infine col dire che « sono « due stabilimenti che veramente fanno onore al paese e « che potrebbero gareggiare coi migliori inglesi e tedeschi ».

L'improvviso risveglio, che la commissione per le industrie meccaniche e navali aveva notato, andò di mano in mano accentuandosi sempre più, tanto da divenire un fatto pienamente confortante, quale fu rilevato all'esposizione di Torino del 1898. In essa si contavano ben cinquantasei espositori, e le loro mostre erano delle più splendide e svariate.

Così nel volgere di pochi anni, l'Italia ha potuto rimettersi nel giusto cammino ed avviarsi su quella strada che la sua antica supremazia le aveva già additata.

---

(1) Relazione della commissione per le industrie meccaniche e navali. — Roma. Tip. e Lit. del Genio Civile. — 1895.

E qui, senza più oltre tediare il lettore coll'enumerazione, sempre monotona, dei progressi raggiunti da questo o da quello, ci fermeremo alquanto a considerare la costituzione e lo sviluppo delle tre maggiori officine di precisione italiane, che si mostrano oggidì capaci di lottare vittoriosamente colla concorrenza straniera e che sono: il Tecnomasio italiano, l'officina Filotecnica e l'officina Galileo (1). Per ultimo, parleremo anche del Laboratorio di precisione d'artiglieria di Roma, quantunque questo, quasi completamente assorbito dal genere di lavori al quale attende, esclusivamente attinenti al servizio d'artiglieria, poco contributo possa portare allo sviluppo della meccanica di precisione in genere, ma piuttosto si valga dei progressi di questa per trarne origine a razionali applicazioni di principî.

***

Il Tecnomasio italiano sorse in Milano quando ancora le industrie di precisione italiane male reggevano la loro stentata esistenza, soffocate com'erano dalla concorrenza straniera. Si diede a costruire strumenti fisici, geodetici, topografici, ottici, manometri, ecc. — Più tardi, sotto l'abile ed illuminata direzione dell'ing. Cabella, che accoppia alle vaste cognizioni dello scienziato il discernimento sottile ed ingegnoso dell'artefice, lo stabilimento si diede ad intraprendere su vasta scala la costruzione di macchine dinamo-elettriche, introducendo in quelle tipo Pacinotti-Gramme una nuova armatura a resistenza ridotta. Oggidì si è quasi specializzato, si può dire, nella costruzione di apparecchi per misurazioni elettriche, ed i suoi prodotti, tanto per la loro intrinseca bontà di costruzione, quanto pel prezzo, non hanno nulla da invidiare a quelli importati d'oltralpe.

(1) Ciò, senza far torto alle officine minori, quali quelle dell'Alemanno e del Giani di Torino, del Calzoni e Villa di Roma, dello Spano di Napoli, del Beccarelli di Parma, del Koritska di Milano ecc., che danno pure pregevolissimi prodotti.

*
* *

L'officina fondata dal prof. Porro « la Filotecnica » a Milano seppe subito assurgere all'altezza della fama che il nome stesso del suo fondatore, così caro alla scienza, le doveva conferire. Dedicatasi dapprima, su larga scala, alla costruzione di istrumenti per la topografia e la geodesia, andò di mano in mano allargando il suo campo d'attività, finchè le fu dato di potersi affermare nel mondo dell'industria con una geniale trasformazione del teodolite a cui fu dato il nome di *cleps*.

Il *cleps* fu a torto creduto un istrumento nuovo. La parola *cleps* non è, a vero dire, che un qualificativo di più aggiunto al nome di uno strumento già conosciutissimo: il teodolite; essa avrebbe duvuto significare soltanto la essenziale modificazione che da quest'ultimo lo fa differire tanto nelle apparenze.

Cleps deriva dal greco *clepo* che vuol dire nascosto; e l'istrumento di cui parliamo è nient'altro che un teodolite di cui i circoli sono contenuti in una scatola metallica, quindi nascosti e sottratti a tutti quei pericoli che nascono dal trasporto dello strumento, dalle condizioni atmosferiche o da altra causa qualunque.

L'idea di uno strumento di costruzione analoga al *cleps* l'ebbe dapprima Abbadie, astronomo francese, che lavorava verso il 1850 alla formazione della carta topografica dell'Abissinia e quindi in condizioni di apprezzare tutto il vantaggio che avrebbe ricavato da uno strumento così fatto. Abbadie incaricò Porro, che allora aveva un'officina a Parigi, della costruzione di uno strumento secondo le sue idee; l'istrumento non soddisfece alle necessarie condizioni di potenza ed esattezza reclamate. Il prof. Porro però continuò ad occuparsene, e dopo molti studi gli riuscì finalmente di presentare in Milano nel 1867 al pubblico il suo primo *cleps*.

Seguirono poi altri tipi più semplici, ma quello che più si meritò attenta osservazione è il primo tipo, quello detto di seconda grandezza.

Questo stesso tipo, con alcune aggiunte e modificazioni di poca importanza, fu presentato ai direttori e professori delle scuole politecniche di Zurigo, Monaco e Vienna ed a diversi altri fra professori ed astronomi, che si trovavano in quest'ultima città in occasione dell'esposizione universale.

L'istrumento restò per alcuni giorni alla specola di Vienna, e quelli che lo videro e lo esaminarono in tutte le sue parti non poterono a meno di meravigliarsi sia del concetto generale di esso, sia di tutti gli ingegnosissimi particolari, che dimostrarono quanta scienza, in materia di ottica, possedesse il suo inventore.

Allorchè l'ingegnere Salmoiraghi assunse la direzione dell'officina, lasciata dal Porro, vi trovò impiantata la lavorazione degli obbiettivi pei *cleps*, ma della lavorazione di lenti maggiori trovò appena pochi ed infruttuosi tentativi. Egli stesso vi perdette attorno due e più anni senza riuscire a risultati soddisfacenti; non fu che dopo un viaggio all'estero e dopo avere appresi i metodi di lavorazione colà praticati che riuscì nel proprio intento.

Il metodo di pulitura delle lenti lasciato ed insegnato dal prof. Porro pare non fosse buono; quello adottato dietro la pratica degli ottici francesi diede tosto i migliori risultati. In Francia ed in Inghilterra le lenti erano ancora lavorate da taluno per successivi tentativi: il Salmoiraghi battè subito altra strada, calcolando le dimensioni e le curvature delle proprie lenti, secondo i principî insegnati dall'ottica, e determinando scientificamente l'indice di rifrazione delle varie specie di vetri dai quali traggonsi le lenti stesse. Raggiunto in tal modo un limite soddisfacente di bontà nei propri prodotti, ed assicuratane la costanza, l'officina potè lanciarsi serenamente nel campo della concorrenza e contendere alle fabbriche estere un posto onorevole sul mercato nazionale e straniero.

Così l'officina fu tosto preferita dal nostro governo per la fornitura di molti strumenti ottici presentemente in servizio: quali binoccoli per le varie armi, monocoli da campagna, cannocchiali d'assedio grandi e piccoli, goniometri

pel tiro preparato, come pure sestanti ed apparecchi nautici, bussole, ecc.

La « Filotecnica » seppe anche addentrarsi nel campo della telemetria, costruendo per conto dello Stato un numero rilevante di telemetri da campagna tipo Gauthier, di cui il governo aveva acquistato il diritto di riproduzione, ed il modello di telemetro da costa a base verticale presentato dal Salmoiraghi nel 1873 segnava un primo passo, da altri ancor non tentato, nella soluzione di un importante problema. Questo telemetro, è vero, non fu da noi adottato, perchè poco bene si prestava nel caso di installazioni molto elevate; e fu preferita la geniale disposizione ideata dal compianto cap. Amici nel suo telemetro a riflessione; ma il Salmoiraghi, dopo avere radicalmente mutato e perfezionato il primo modello così da farne uscire un nuovo strumento che, quantunque ricordasse nella sua generale costruzione l'altro, era ricco di pregi che il primo non possedeva, ebbe la soddisfazione di vederlo accettato dall'artiglieria spagnola.

È debito di giustizia il dichiarare che spetta al Salmoiraghi il merito d'aver dato un grande e decisivo impulso alla soluzione del quesito telemetrico per le artiglierie da costa. L'officina Filotecnica, che riportò circa 21 premi di prima classe ad esposizioni nazionali ed estere, ha anche dedicato, or non è molto, la sua attività alla costruzione di apparecchi e macchine per l'assaggio alla trazione, alla compressione, all'adesione, alla permeabilità, alla durata della presa ecc. dei cementi, delle calci idrauliche e delle malte formate con questi materiali. Essa ha saputo altresì procurarsi invidiata fama nella costruzione di grandi strumenti astronomici e geodetici, fra i quali si possono citare, perchè degni di essere ammirati, il cerchio meridiano dell'osservatorio al Collegio romano ed il rifrattore equatoriale fotografico dell'osservatorio astronomico di Catania.

Il nostro Istituto geografico militare, per conto della Commissione del grado, ha di recente acquistato dal Salmoiraghi due azimutali, che sono forse i due più grandi strumenti del genere che siano stati fin quí costruiti, e or non

è molto, l'illustre D. Francisco Iniquez, direttore dell'osservatorio di Madrid, scriveva al Salmoiraghi:

« Anzitutto debbo dire a V. S., per sua soddisfazione, che « gli astronomi di questo osservatorio sono meravigliati dei « risultati ottenuti col suo strumento pei passaggi, la cui « precisione è sorprendente. In vista di ciò abbiamo pensato « di installarlo in modo permanente in questo osservatorio ».

Gli ottimi risultati ottenuti dalla Filotecnica, che ha saputo affermare anche all'estero la sua capacità industriale, danno speranza ch'essa possa salire a maggiori altezze, traendo il migliore suo auspicio dalla fama europea del suo illustre fondatore.

*
* *

L'officina Galileo nacque per opera di tre persone: l'operaio Poggiali, l'astronomo Donati ed il capitalista Vegni.

Il Poggiali, operaio di abilità veramente eccezionale, aveva officina propria a Pisa; si trasportò poi a Firenze e cominciò a lavorare pel Donati e per l'osservatorio di Arcetri; il Vegni appoggiò l'idea del Donati di dare un forte impulso alla piccola azienda e così, poco dopo il 1860, si iniziava la costruzione dell'edificio ove ha tutt'ora sede l'officina Galileo, e nel quale doveva assurgere a grande rinomanza.

Verso il 1870 fu chiamato a dirigere l'officina il prof. Golfarelli, allora giovanissimo. Uomo di ingegno proteiforme, straordinariamente assimilatore, fece sua una idea bella e nobile, quantunque poco pratica, del Vegni: che l'officina Galileo dovesse essere come un'alta scuola di operai. E così l'officina non ebbe altra mira che di produrre ottimi operai, e lavori perfetti; ma siccome si desiderava la perfezione del lavoro allo scopo precipuo di mostrare la virtuosità dell'artefice, poco si curava la tecnica industriale nella lavorazione, e non è esagerazione il dire che talvolta si cercavano le vie più difficili per arrivare ad un risultato, unicamente per addestrare gli artefici.

I lavori più disparati eran tentati e con buon esito: l'officina sorretta dai potenti mezzi del Vegni, che vi profondeva

[illegible] migliaia di lire, lavorava principalmente per la [illegible] ed otteneva grandi premi alle esposizioni nazionali ed [illegible] notevoli i grandi premi ottenuti a Vienna nel 1873 e a Parigi nel 1881 alla esposizione di elettricità.

Spetta al Golfarelli il merito insigne di aver tra i primi in Italia iniziato le applicazioni di luce elettrica e d'aver per primo iniziato la costruzione delle dinamo: ma non fu afferrato subito il concetto che la dinamo non andava costruita come un apparecchio di precisione, e che la costruzione dei tipi semplici era preferibile alla marea di tipi nuovi.

Nello studio delle dinamo nuove il Golfarelli fu fecondo, ma non sempre felice inventore, dando origine a molte forme di dinamo che non ebbero poi la sanzione della pratica; nè ciò doveva meravigliare in un'epoca nella quale anche Edison stesso costruiva tipi di dinamo, che in seguito ebbe ad abbandonare.

La morte del Vegni (1883) lasciò l'officina abbandonata alle sue risorse, ed i costosi studi delle dinamo dovettero essere interrotti.

Il Vegni lasciò erede della sua sostanza un istituto agrario da fondarsi, e l'officina passò alle dipendenze di questo istituto e cessò naturalmente per essa la possibilità di attingere fondi ad un ente che non ne reclamava la restituzione.

Dal 1883 comincia dunque la vita industriale dell'officina Galileo, ed il primo periodo di questa vita va fino al 1896.

Prima del 1883 l'officina aveva trovato lavoro nella costruzione dei contatori pel macinato e delle macchine telegrafiche; ma il primo di questi lavori era finito e pel secondo eran sorti formidabili concorrenti.

Fortunatamente verso quell'epoca l'Amici prima, poi il Braccialini fecero costruire i loro telemetri: riuscito vincitore nel 1885 il Braccialini nel concorso internazionale bandito dal governo italiano per i telemetri da costa, toccava all'officina Galileo la costruzione di quasi tutti i telemetri installati ora sulle nostre coste.

Pare ora impossibile che un lavoro così notevole abbia potuto essere portato a termine con gli scarsissimi mezzi dei

quali disponeva l'officina, che solamente verso il 1890 aggiunse al suo macchinario una fresatrice universale, un tornio parallelo, una pialla, una limatrice, un trapano e un tornio a revolver.

Queste erano ancora nel 1896 le sole macchine per lavorazione di metalli che potevano essere mosse a motore; vi erano poi inoltre un tornio ad asse verticale per ottica, e due macchine per lavorare le lenti di grandi dimensioni.

Con questi scarsi mezzi, cessata appena la costruzione dei telemetri per l'Italia, si costruivano numerosi telemetri ed apparecchi di segnalazione per il Giappone, nel tempo stesso che per l'Italia si costruivano apparecchi di segnalazione ottica per il genio.

Cessate però queste grosse commesse, l'officina, che aveva trascurato per esse la privata clientela, trovavasi a mal partito, quando fu rilevata nel 1896 da una società in accomandita semplice (da poco trasformatasi in accomandita per azioni). Si cercarono nuovi campi di attività e si cominciarono a rimodernare i mezzi di lavorazione. Così in appena quattro anni il macchinario venne portato all'altezza della situazione, ed ora l'officina conta tra le sue macchine, senza parlare delle macchine a pedale, un gruppo di 9 fresatrici, 3 limatrici, 5 trapani, 9 torni paralleli ed altrettanti grandi torni di precisione mossi a motore, 3 torni revolver, macchine a rettificare piani e cilindri, smerigliatrici universali, una grande macchina a dividere ingranaggi, ed oltre le già citate macchine per la lavorazione delle lenti, una nuovissima ed originale macchina per la lavorazione automatica degli specchi parabolici da proiettori.

Tra i lavori nuovi dell'officina meritano infatti speciale considerazione i proiettori, perchè, unica in Italia, l'officina Galileo costruisce tutte le parti di questi congegni: dalla lampada automatica allo specchio parabolico, dal fanale di lamiera allo zoccolo manovrabile a distanza. Il sistema di manovra a distanza adottato dall'officina Galileo è stato prescelto dalla R. Marina sui consimili sistemi esteri; gli apparecchi sono davvero ammirevoli, nonostante l'inevitabile

loro complicazione, per la cura con la quale sono stati studiati in tutti i particolari e pel modo perfetto e regolare col quale agiscono.

La lavorazione degli specchi parabolici è stata fino a qualche tempo fa una particolarità di Schuckert; altri ne hanno poi tentato la costruzione senza conoscere però i sistemi di Schuckert. Il metodo adottato dalla officina Galileo è dei più perfetti, e la regolarità delle superficie che si ottengono è superiore ancora a quella degli specchi tedeschi: uno specchio di 60 o 75 *cm* ha un circolo di aberrazione di 2 o 3 *mm* soltanto.

Recentemente l'officina Galileo ha anche fornito al Giappone buon numero di telemetri di un nuovo e perfezionatissimo sistema ideato dal Braccialini. Questi nuovi telemetri sono giganteschi: gli strumenti principali pesano circa una tonnellata, e costituiscono uno dei maggiori strumenti di precisione che siano mai stati fatti.

Un altro gigantesco apparecchio di precisione, costruito dall'officina Galileo, è l'oscillografo dell'ing. Russo, capitano del nostro Genio Navale, destinato allo studio con modelli del rollìo delle navi in mare ondoso.

Oltre però le costruzioni di questi apparecchi speciali, l'officina si occupa ora di strumenti industriali: apparecchi per misure elettriche in special modo, strumenti di ingegneria, barometri, cannocchiali, ecc.

Un notevole ramo dell'officina, che assurge ogni giorno a maggiore importanza, è quello delle misurazioni di controllo, specialmente nel ramo elettrico; all'uopo è stato recentemente istituito un laboratorio *ad hoc* diretto da un noto e valente specialista, l'ing. Pasqualini.

La costruzione delle bilance di precisione fu una specialità che, come abbiam visto più addietro, procurò alla officina Galileo le più numerose e le più alte onorificenze, ma che, davanti alla concorrenza nei prezzi fatta dall'estero, dove la costruzione delle bilance di precisione assunse un vero carattere industriale, dovette essere quasi completamente abbandonata.

Ora però il grande ampli[illegible] [illegible]na in questi ultimi anni, il ricco corredo di [illegible] [illegible]rapida produzione, dei più perfetti modelli, [illegible] consentono di competere anche pei prezzi co[illegible] niera, pure conservando quell'accuratezza e quella [illegible] di lavoro, che ottennero così grande rinomanza in Ita[illegible] all'estero.

Con un lungo lavoro di preparazione e con una spesa non indifferente, fu concretata una serie di tipi di bilance di precisione studiati in tutte le loro parti, in modo da non temere confronto con i prodotti delle più rinomate case europee, ed è certo che quando gli ultimi modelli di tali bilance saranno conosciuti, essi varranno a richiamare nel nostro paese quella fiducia che ora pare rivolta esclusivamente all' estero.

Presentemente l'officina ha una forza motrice di 24 cavalli, con generatore a gaz povero, e circa 160 operai; nel 1896 aveva soltanto 80 operai.

Nonostante che Firenze non sia un centro industriale, l'officina Galileo trovasi in una posizione ottima pel suo genere di lavoro, essendo difficile trovare altrove la genialità degli operai toscani. Mancano ad essi alcune qualità: la tenacità al lavoro e la volontà di migliorare; ma tutti più o meno hanno nel sangue qualche cosa degli antichi artisti, così che trattano i loro lavori come opere d' arte; cosa ottima per gli apparecchi di precisione. Questa prerogativa degli operai toscani, unita al fatto che per molti anni l'officina ha *prodotto* specialmente operai, ha reso ricercatissimi quelli provenienti dalla Galileo, e si può dire che in tutta Italia se ne trovano ora: capi di piccolo officine, meccanici delle università, di osservatorî ecc., capi operai e disegnatori negli arsenali e via dicendo.

L'esodo appunto dei migliori operai è stata una delle cause del decadimento dell'officina negli anni decorsi; solo ultimamente, in seguito al vivo impulso dato dalla nuova amministrazione e al miglioramento portato nelle condizioni degli operai, tale stato di cose è completamente cessato, anzi pa-

recchi buoni elementi, che eransi allontanati in passato, sono volontariamente tornati, portando naturalmente con sè una somma maggiore di esperienza.

Però l'officina Galileo contiene presentemente il più forte nucleo di abili operai di meccanica fine che trovisi in Italia, e tra questi ne conta dei fedeli che da 30 e perfino 38 anni le appartengono, veri veterani del lavoro.

Quattro ingegneri giovani, tutti interessati nell'azienda, si occupano della direzione delle officine, e l'accordo perfetto di giovani energie non è l'ultima delle cause, che hanno in pochi anni rialzato l'officina al posto che le spettava, e che permettono di prevederle un ancor più prospero avvenire.

*
* *

Presso l'antico Arsenale militare di Torino, ove si costruivano tutti i materiali d'artiglieria per l'esercito piemontese, il Ministero della guerra, verso il 1860, ordinò di istituire un laboratorio incaricato di allestire sagome, staze, calibratoi ed altri strumenti di misura, destinati ad assicurare un unico indirizzo ed una costante uniformità nella costruzione dei vari materiali.

Incaricato per l'impianto fu il maggiore d'artiglieria Rossi Celestino, coadiuvato dai capitani Gonella e Corsi di Bonasco, dal tenente Bouvery e dai capi officine Volpato e Carpi.

L'impianto venne compiuto nel 1863 e pare si fosse preso a modello l'imperiale laboratorio di precisione di Parigi, poichè dal governo francese venne concesso e comandato a Torino temporaneamente un capo-officina di quel laboratorio, certo Acard Réné.

Per la produzione della forza motrice fu impiegata dapprima una turbina del tipo Girard, della forza di 50 cavalli, comperata e messa a posto da Inglesi; più tardi, nel 1864, una motrice a vapore, della forza di 6 cavalli circa, fu installata quale sussidio alla turbina.

Verso il 1867 il laboratorio cominciò a deviare quasi totalmente dallo scopo pel quale era stato istituito, essendosi

specializzato negli studi e nella fabbricazione delle spolette a percussione ed a tempo ideate dal capitano Bazzichelli, e si può dire che dovette attendere fino al 1895, epoca nella quale il laboratorio di precisione fu trasportato a Roma, per riprendere a buon diritto quell'indirizzo che lo stesso suo nome reclamava.

Il laboratorio di precisione, costituitosi in Roma, può essere citato come il più elegante e meglio ordinato fra gli stabilimenti della Capitale. Conta 226 operai ed impiega quale forza motrice l'elettricità. Favorito da una posizione speciale, per cui non gli fanno difetto nè aria, nè luce, ha saputo, mercè la competenza del suo personale tecnico e la speciale abilità dei suoi operai, rapidamente raggiungere un posto elevato nella bontà della produzione che gli è affidata.

È suddiviso in tre distinte sezioni: alla 1ª sezione è affidato l'incarico dello studio e della fabbricazione degli strumenti verificatori e di misura per le artiglierie e per le armi portatili.

La 2ª sezione si occupa degli studi, degli allestimenti e delle riparazioni degli alzi, degli apparecchi di puntamento, telefonici ed ottici da campagna, da montagna e d'assedio.

Alla 3ª sezione è affidato lo studio, la costruzione e la riparazione degli apparecchi telemetrici e dei congegni di puntamento da costa, come pure la manutenzione del macchinario in genere dello stabilimento, la fabbricazione del gas d'acqua, la fonderia, l'impianto elettrico e così via.

Il laboratorio è fornito di un buon macchinario, razionalmente impiantato e nel quale non fanno difetto tipi di macchine di speciale valore tecnico, quali un comparatore di Perraux ed una macchina a dividere rettilinea di Froment.

Da lungo tempo però era sentita la mancanza di una macchina della massima precisione per dividere il circolo. Il laboratorio possedeva bensì una macchina di tipo francese d'ignoto costruttore, a semplice meccanismo, mossa a mano, usata ancora oggidì pei lavori comuni, la cui piattaforma circolare, forse abbastanza esatta in origine, per il lungo uso e l'inevitabile logorio, in questi ultimi anni più non si pre-

stava a dividere le graduazioni di strumenti di importanza, quali telemetri, goniometri, teodoliti, ecc.

Fin dall'anno 1887, quando il laboratorio di precisione risiedeva ancora a Torino, furono fatte trattative presso i più rinomati e provetti costruttori nazionali ed esteri, per l'acquisto di una macchina di precisione a dividere circolare, ma, sia per le garanzie insufficienti e poco rispondenti alle rigorose condizioni tecniche imposte, sia per gli elevatissimi prezzi richiesti, le trattative andarono fallite.

Stabilitosi il laboratorio di precisione a Roma, e maturata la determinazione di affidare ad esso la costruzione dei telemetri da costa, che prima si costruivano in stabilimenti privati, ritornò in campo la questione della macchina a dividere circolare.

Il capotecnico cav. Perino Giuseppe, dipendente dal laboratorio stesso, edotto delle difficoltà precedentemente incontrate nelle trattative intavolate con privati costruttori, espresse il parere che si sarebbe potuto tentare la costruzione della macchina presso il laboratorio stesso. Accolta e sostenuta dai suoi superiori la proposta, e avutane autorizzazione ministeriale, venne al citato capotecnico affidati lo studio e la costruzione della macchina.

Troppo lungo ed arido sarebbe il menzionare le difficoltà di studio e di costruzione delle macchine a dividere in genere, ed in ispecie di quelle destinate a dividere il cerchio; chi desiderasse rilevarne l'entità potrebbe consultare la chiara opera: *Il manuale ragionato del Laboratorio di precisione* del colonnello d'artiglieria Morandotti.

Ci limiteremo invece a citare le cose più salienti inerenti alla macchina a dividere di cui era progettata la costruzione, perchè importa far conoscere attraverso quali difficoltà fu risolto l'arduo problema. Lo scopo precipuo ed essenziale che si voleva conseguire, cioè un elevato grado di precisione, determinava già, a priori, che il funzionamento della macchina dovesse essere automatico, poichè era poco attendibile che un meccanismo così delicato, sensibile alle minime vibrazioni ed ai cambiamenti stessi di temperatura, potesse non risen-

tire dei movimenti irregolari e imperfettamente periodici della mano di un operatore, per quanto attento e di polso sicuro egli fosse.

Per quanto mi consta, le macchine a dividere circolari, assolutamente automatiche, sono rarissime; non mi risulta che ne esistano in Italia, ed all'ultima esposizione di Parigi nel 1900 il governo russo espose bensì una macchina a dividere circolare, ma tanto la piattaforma, che il meccanismo erano mossi a mano. In genere tali macchine automatiche sono costituite da una più o meno esatta piattaforma, i cui spostamenti angolari sono dati da una vite tangenziale mossa a mezzo di svariati meccanismi dalla mano dell'uomo, con risultati perciò più o meno perfetti.

La costruzione della macchina implicava perciò la soluzione di due problemi, uno non meno importante dell'altro; il primo di natura, diremo così, scientifica, costituente lo studio di un complesso di disposizioni cinematiche atte ad ottenere nel modo più semplice, razionale ed esatto i vari movimenti per lo spostamento regolare dell'oggetto da dividere e per eseguire la conseguente graduazione; il secondo di natura più pratica, ma di difficile esecuzione, cioè l'esatta divisione e il corrispondente taglio dei denti alla periferia della piattaforma girante.

Tralasciando di esporre in modo particolareggiato le fasi di studio e di lavorazione della macchina, e la minuta descrizione di essa, accenneremo brevemente alla sua conformazione, dando in appresso, perchè importante per gli studiosi in materia, qualche cenno sul procedimento della divisione della piattaforma e del consecutivo taglio dei denti.

La macchina è costituita da un piatto circolare di bronzo, contro la cui periferia dentata s'appoggia una vite tangenziale; essa riceve il moto, che comunica al piatto, da un meccanismo automatico detto *apparecchio divisore*, a sua volta messo in azione, in massima, da un motorino elettrico; la piattaforma è superiormente attraversata, secondo un diametro, da un architrave di ghisa, sulle cui guide può scorrere per tutta la sua lunghezza, un secondo meccanismo

detto *apparecchio tracciante,* collegato coll'apparecchio divisore in modo da ricevere da esso il movimento; la piattaforma è sostenuta da un albero verticale appoggiato su ralle e cuscinetti di compensazione, il tutto sorretto da un incastellatura con viti di rettificazione poggianti al suolo.

L'apparecchio divisore ha per ufficio di comunicare alla vite tangenziale un movimento circolare periodico, che trasmesso alla piattaforma le imprime un determinato spostamento angolare; è perciò costituito da diversi organi che, previamente registrati, determinano un periodo di moto ed un altro di riposo alla vite, facendole descrivere in tal frattempo un determinato numero di giri o porzione di giro, secondo la natura e l'ampiezza della graduazione da eseguirsi, il tutto con poche coppie di rotismi ed uno svincolo automatico ingegnosissimo, trasformante un movimento circolare continuo in circolare alternativo.

All'apparecchio tracciante, destinato ad eseguire il tratto o la incisione sopra l' oggetto da dividere, si dedicarono speciali cure, essendo esso la parte più delicata della macchina, attesochè deve funzionare in modo da non andar assolutamente soggetto a movimenti anormali: o per vibrazioni di organi in moto, o per attriti inconsulti, o per deformazioni dovute a dilatazioni o contrazioni per causa di cambiamento di temperatura. Esso trae il suo movimento dall'apparecchio divisore, col quale trovasi in relazione tale che quando la vite motrice della piattaforma è in riposo, il bulino eseguisce il tratto e si alza dall'oggetto allorchè la vite e la piattaforma si muovono. È congegnato in modo che può fare divisioni su qualsiasi punto della piattaforma, tanto su superficie piane che curve, cilindriche o coniche, interne od esterne; può fare tratti di lunghezza variabile a gruppi di quantità differenti, per cui è munito di organi di registro da potersi adottare in molteplici casi, sia per graduazioni finissime da osservarsi con microscopio, sia per graduazioni più marcate visibilissime ad occhio nudo.

Ed ora alcune parole in merito alla divisione ed al taglio dei denti della piattaforma.

L'argomento sarebbe degno di ampia e particolareggiata esposizione circa il metodo adottato, i mezzi adoperati, e le peripezie incontrate in questo importante lavoro di meccanica di precisione, ma ciò ci porterebbe troppo lungi, e ci limiteremo ad accennarne i punti principali.

La precisione della macchina essendo dipendente in massima dall'esattezza della dentatura della piattaforma, destò preoccupazione la scelta del metodo più adatto per ottenerla; prima cura fu di procurare una qualità di metallo adatto allo scopo, il bronzo essendo il più indicato. Fu mestieri fondere parecchie piattaforme prima di ottenerne una coi requisiti voluti, cioè durezza, omogeneità ed assenza di difetti di fusione.

Circa al metodo per fare la dentatura, disparatissimi furono i pareri e le opinioni in proposito; non c'era da illudersi in speranze di buon esito, copiando piattaforme esistenti, poichè gli errori si sarebbero riprodotti e moltiplicati, i metodi proposti o usati per l'addietro da Ramsden, da Gambey e da Reichembach, il metodo delle corde sottese ed altri lasciavano poca probabilità di riuscita, sia perchè troppo lunghi ed incerti, sia perchè richiedevano ingenti lavori preparatorî.

Il capotecnico Perino, confidando nel buon esito sempre avuto nel dividere la linea retta, specialmente i metri campioni, usando microscopi a fili reticolati con micrometri ad 1/1000 di *mm* appartenenti al comparatore Perraux di proprietà del laboratorio, concepì la speranza che collo stesso metodo si potesse tentare la divisione della circonferenza.

Ciò stabilito, adoperando talora due e talora tre microscopi, per avere sempre costante controllo, con ordegni e strumenti accessori che lungo sarebbe l'enumerare, mercè l'opera assidua ed intelligente di due provetti operai, si procedette ad una primitiva divisione della piattaforma. Si divise prima il circolo in due parti, quindi in quattro, dopo in otto, dopo in sedici, e così di seguito, tracciando ogni tratto con apposito finissimo bulino. Questo faticoso

ed improbo lavoro col microscopio, eseguito in una camera apposita, al blando chiarore di lampade elettrice a globo smerigliato, ebbe la durata di ben otto mesi.

Riescita soddisfacentissima la prima divisione in 1800 parti (chè altrettanti dovevano essere i denti), con errori pressochè inapprezzabili, si procedette al taglio dei denti; e questo ha costituito un secondo periodo di lavoro non meno importante e paziente del primo.

Tale operazione consistette nel riportare successivamente i microscopi in perfetta coincidenza con ognuno dei 1800 tratti, e quindi con opportuni mezzi, assicurata la stabilità della piattaforma, con un apposito congegno ad accecare applicato alla macchina stessa, si fece un solco in corrispondenza di ogni divisione, curando minutamente, con vari artifizi, di compensare il logorio dell'accecatoio e di cambiarlo quando se ne presentava il bisogno.

Eseguiti con ogni cura tutti i solchi in modo che questi riuscissero tutti uniformi, si addivenne all'operazione definitiva di rettificare gli intagli, mediante la madrevite avente forme e dimensioni identiche alla vite tangenziale; anche tale operazione diede ottimo risultato, lasciando la dentatura perfetta o con differenze inavvertibili anche dai più delicati strumenti di misura.

La divisione e il taglio dei denti assorbì ben diciotto mesi di difficile e ininterrotto lavoro. Anche la vite tangenziale richiese speciali cure, affinchè corrispondesse in esattezza a quella della piattaforma.

La spesa complessiva incontrata per lo studio e la costruzione della macchina fu di L. 12000; mentrechè la casa inglese, che nel concorso del 1887 aveva dato maggior garanzia e affidamento nella riuscita della macchina, esigeva la cospicua somma di lire 57000.

I molteplici lavori di graduazione, eseguiti dal laboratorio di precisione sopra importanti strumenti, hanno confermato le previsioni della buona riuscita della macchina, la quale, presentata alla esposizione generale italiana di Torino nel 1898, fu certo la causa determinante, se non l'unica, per

la quale venne assegnato al laboratorio di precisione un diploma d'onore.

Così il laboratorio seppe conquistare un posto distinto fra gli stabilimenti italiani che si dedicano alla meccanica di precisione, quantunque, come ho detto più addietro, scarso contributo esso abbia portato allo sviluppo in genere della meccanica stessa, assorbito com'è dal genere di lavori ai quali deve attendere, esclusivamente attinenti al servizio d'artiglieria, una gran parte dei quali potrebbero agevolmente venire eseguiti, con eguale affidamento di perfetta riuscita, da altri stabilimenti. E sarebbe sotto questo riguardo desiderabile quindi che, aprendosi più largo il concorso della privata industria, il laboratorio potesse venire non solo interamente restituito a quel fine pel quale fu creato, ma, con criteri identici a quelli che hanno guidato la fondazione di istituti congeneri presso altri Stati militari d'Europa, fosse reso centro fecondo di studi e di applicazioni scientifiche per gli usi militari.

*
* *

Direi, a questo punto, che è ormai tempo di conchiudere, se non fossi già convinto che la conclusione l'ha già tratta il lettore, dopo aver avuta la pazienza di seguirmi fin qui. Credo che andrò d'accordo con lui nel dedurre che dall'esame fin qui fatto si possa aver ragione di ritenere che, dato il grado elevato di sviluppo che hanno preso in pochi anni le nostre industrie meccaniche di precisione, pochi e ben diretti sforzi ci potranno bastare per farci raggiungere quell'alta meta che le gloriose nostre tradizioni scientifiche c'impongono quasi di dover conseguire.

Il proverbio antico, che ritiene l'arte paterna per metà imparata, trova una conferma nell'attitudine speciale per alcune arti, che si manifesta nei paesi dove un tempo hanno fiorito estinguendosi poi, ed in Italia non si è certamente spento quel talento industriale che nei secoli scorsi rendeva le nostre manifatture senza rivali al mondo.

La genialità dell'operaio italiano, il suo intelletto svegliato, la facilità colla quale sa apprendere un'arte e diventarvi provetto, quella sua naturale parsimonia e perseveranza al lavoro, che rende tanto ricercata all'estero l'opera sua, sono tutti fattori che contribuiranno potentemente allo scopo. E l'Italia, la quale ha già dato tante prove di saper sostenere degnamente il suo nome in tanti rami dell'umana coltura, saprà certamente raggiungere anche in quello della meccanica di precisione e dell'ottica il suo completo risorgimento.

L. Bennati
tenente colonnello d'artiglieria.

SU ALCUNI SISTEMI DI RADIOGRAFIA SINTONICA

La radiografia diverrà certamente un'importante applicazione elettrica del nostro tempo, per il poderoso e costante impulso del chiaro suo inventore, al quale la buona fortuna e la simpatia d'ambiente tolsero quegli ostacoli, che assai spesso inceppano l'attuazione e lo sviluppo delle più grandi scoperte.

Ma è ormai tempo che dal campo dell'esperienza si passi a quello della pratica e si determini subito, con giusto criterio, il campo nel quale l'odierna scoperta trova il suo vero impiego, onde evitare perdite di tempo, di lavoro e di danaro.

Allo stato *presente* delle cose, pare vana illusione il pensare che la radiografia possa sostituirsi alle comunicazioni con filo, o almeno limitarne il campo. Tutt'altro! Le cognizioni *dell'oggi* ci inducono a prevedere che le comunicazioni radiografiche troveranno utile e proficua applicazione là dove ora non si hanno, nè si possono avere, altri mezzi di corrispondenza, o se ne hanno di troppo lenti ed incerti; vogliamo alludere al collegamento delle navi tra loro o col litorale, e ad eventuali stazioni terrestri.

È applicazione che interessa principalmente la marina ed in parte anche la guerra.

Ma *oggi*, fuori da questo campo, non è improbabile che ci mettiamo nel rischio di ritrarne degli insuccessi.

E ci spieghiamo. Perché è oggi impossibile di sostituire all'odierna rete di fili e cavi telegrafici un vasto intreccio di onde elettriche, invisibili, dal momento che le ultime esperienze, a quanto si dice, hanno dimostrata la possibilità della comunicazione a distanza?

Ecco: la corrente che si lancia in un filo ha una strada determinata da seguire, che la porta alla stazione ricettrice; essa segue il filo come una rotaia, perdendo della sua energia solo quel tanto che occorre per il trasporto, e non è influenzata da altre correnti, che seguano la stessa o altra via. La comunicazione è sicura.

Ben diverso è il fenomeno delle oscillazioni elettriche. Le onde lanciate dall'antenna trasmittente s'irradiano tutto all'intorno con eguale potenzialità, precisamente come le onde che noi suscitiamo, ad esempio, nell'acqua di uno stagno lanciandovi un sasso. All'antenna ricettrice non arriva che una piccola frazione dell'energia trasmessa, quella che, per così dire, corrisponde a quell'arco infinitesimo che la stazione ricettrice determina sul circolo il cui centro è la stazione che trasmette ed il cui raggio è uguale alla distanza delle due stazioni. Finchè l'oscillatore lavora, tutta l'area del globo, coperta da questo circolo, si trova percorsa dalle onde messaggere del segnale; ivi è impossibile qualsiasi altra trasmissione radiografica, giacchè le onde agirebbero simultaneamente sui diversi ricettori, impedendone la regolare trascrizione.

Non vogliamo tener conto dell'inconveniente della grande energia spesa in confronto della piccola raccolta, al quale è probabile che nuove invenzioni pongano rimedio, e pare anzi che ci si trovi sulla via di ottenere la dirigibilità delle onde elettriche, come con specchi si ottiene quella delle luminose. Il peggio è, e qui secondo noi sta il punto debole della questione, che l'azione simultanea delle onde impedisce il moltiplicarsi delle linee radiografiche. Finchè avremo una sola linea multipla al mondo, ad esempio tra l'Italia e l'America, le cose potranno andare; sebbene, secondo il capitano di corvetta E. Millo, anche i più recenti apparecchi sintonici perfezionati lascino molto a desiderare. Avremo, è vero, un impianto di poca capacità in confronto del sistema a filo, però potrà anche darsi che la minore spesa d'impianto valga a giustificare il minor introito. Ma ciò che più interessa notare è che altre linee, installate nella zona

d'azione di quella accennata, non solo le impediranno di funzionare, ma ne saranno impedite esse stesse.

Si è pensato di risolvere la questione usando serie di onde diversamente intonate, ricorrendo cioè alla *sintonia elettrica*. È quindi naturale la domanda, potremo estendere le linee radiografiche nel modo col quale è *oggi* risolto il problema della sintonia? A noi pare di no; non per le difficoltà proprie della sintonia, ma perchè dovremmo avere tanti sistemi sintonici, quante sono le linee radiografiche.

Ora se pensiamo al mezzo di trasmissione, la gamma, diciamo così, dei toni praticamente utilizzabili non è molto estesa; non dobbiamo, come osserva l'Ing. Jona, confondere la sintonia elettrica con l'acustica. Il fenomeno è diverso; in quella si hanno onde enormemente smorzate; la sintonia divieneperciò molto difficile e poco precisa. Ne risulta un limite ristrettissimo nel numero delle linee radiografiche possibili.

Ciò posto, ne viene che, pensando *oggi* alle stazioni radiografiche a grandi distanze, non solo avremo probabilmente degli insuccessi, ma arrischieremo di compromettere il serio e pratico impiego dell'invenzione, l'uso cioè della radiografia nelle trasmissioni marine; perchè le irradiazioni delle stazioni *ultrapotenti* impediranno la corrispondenza tra le stazioni minori (1).

*
* *

Vediamo cosa si è fatto finora riguardo alla *sintonia*.

Un sistema di radiografia è *sintonico*, nel vero senso della parola, quando l'apparecchio trasmettitore e quello ricevitore sono fra loro accordati in modo da poter funzionare sempre, e il secondo registra solo i segnali del primo, quand'anche le onde vi arrivassero frammiste ad altre, come un *vero filtro* di onde elettriche.

Un tale sistema non si ha ancora, almeno per quanto si sappia. Ciò può anche dipendere dal fatto che gli studiosi

(1) E questo si verificherà sempre, a cagione delle disparate intensità delle radiazioni ed indipendentemente dalla sintonia.

si sono preoccupati più della segretezza dei *radiogrammi*, che della loro indipendenza. Che un radiogramma non possa essere intercettato è certamente utile, ma non indispensabile, infatti potremo sempre avere il segreto servendoci di segni convenzionali, di radiogrammi cifrati.

Tutti i sistemi, che erroneamente si dicono sintonici, non lo sono affatto, od in minima parte, perché la stazione ricettrice non si è potuta ancora rendere indipendente in modo assoluto. Passiamone infatti in rassegna i principali, preoccupandoci più che altro del loro funzionamento.

***

Sistema Tommasi. — Alla stazione trasmittente si hanno due trasmettitori regolati differentemente, in modo che solo uno dà radiazioni abbastanza intense da raggiungere la stazione ricettrice. L'altro ha l'unico scopo di unire le proprie onde a quelle del primo e rendere cosí indecifrabile il radiogramma, che fosse intercettato da qualsiasi altra stazione compresa nella sua zona d'azione.

Pare che a questo dispositivo siano ricorsi gli esperimentatori di Poldhu, allo scopo di rendere indecifrabili ad estranei le comunicazioni inviate alla Carlo Alberto. Il sistema non si può chiamare sintonico; inoltre i radiogrammi possono essere intercettati dalle stazioni esterne alla zona dell'oscillatore di minor potenza.

***

Sistema Jegou. — L'apparecchio registratore è inserito nel secondario di un trasformatorino; il primario è costituito da due induttori uguali e avvolti in senso opposto, che sono uniti a due antenne di diversa lunghezza, ad un coherer e ad una pila.

Se alla stazione trasmittente si usa una antenna uguale alla più lunga delle due riceventi, le onde influenzano tutt'e due i coherer ricevitori; gli induttori lavorando in senso opposto non attiveranno il ricettore: se invece si usa un'an-

tenna uguale alla più corta, lavorerà un solo induttore e si avrà la trascrizione dei segnali.

Si può avere una serie di stazioni accordate separatamente con un'unica stazione trasmittente; ed il sistema potrà servire bene in certi casi; ad es. in una manovra navale; ma non è un vero sistema sintonico; e ogni stazione può sempre ricevere, se esclude dal circuito un'antenna.

***

Sistema Blondel. — La scarica degli ordinari oscillatori produce delle onde, che si smorzano completamente prima che una seconda inizi una nuova emissione; ogni emissione può essere considerata come un unico impulso separato. Per ottenere il sincronismo tra la frequenza di questi impulsi ed il ritmo, di cui è suscettibile uno speciale ricevitore, è necessario che l'interruttore del primario del rocchetto funzioni con una certa frequenza.

Per la ricezione dei segnali è usato un monotelefono Mercadier, che è atto a ripetere solo suoni di una certa altezza, oppure un apparecchio Lodge a diapason.

Il funzionamento del telefono per effetto delle oscillazioni elettriche fu studiato dal Turpain. L'orecchio armato di telefono può scindere il complesso di oscillazioni, emesse dal vibratore, in un gran numero di gruppi composto ciascuno da una serie relativamente piccola di vibrazioni.

Per quanto a tutta prima si possa vedere in tale sistema una soluzione del problema della sintonia, esso è tuttavia inattuabile nel campo pratico, sia perchè è difficile l'uso del coherer a decoherizzazione spontanea e peggio ancora ad urto, sia anche per la grande differenza di precisione che si può raggiungere nel regolare i dispositivi del genere di quelli del Mercadier.

***

Sistema Cohen e Cole. — Due *selettori* rotanti sincronicamente permettono alle antenne, trasmettitrici e ricevitrici, di comunicare per turno regolare a brevi intervalli con di-

versi trasmettitori e ricevitori situati tutti in una stessa stazione. È un sistema molteplice di radiografia. È però poco pratico, nè si presenta migliore il sistema *Walter*, anche assai complicato.

***

Sistema Bull. — Ogni impulso è costituito da una serie di emissioni, succedentisi ad intervalli di tempo prestabiliti. Un apparecchio, il *dispersore*, decompone automaticamente gli impulsi relativi ad un segnale Morse in una serie di impulsioni separate da determinati intervalli di tempo. Alla stazione ricevente un organo analogo, il *collettore*, trasforma la serie di impulsi nel segnale Morse corrispondente.

Ci si avvicina al sintonismo, perchè possono funzionare nello stesso tempo diverse stazioni indipendentemente l'una dall'altra. E l'inventore trasmise infatti a tre differenti ricevitori con la rapidità di 50 lettere al minuto senza che l'una delle stazioni fosse influenzata dall'altra. Ma per ora il sistema è troppo complicato e di difficile attuazione.

***

Sistema Lodge e Muirhead. — Si può dire un sistema ad induzione. Il trasmettitore ed il ricevitore sono, per quanto è possibile, identici e costituiti da opportune autoinduzioni e capacità, aventi la forma caratteristica di due coni verticali coi vertici affacciati. Furono ideati vari tipi di trasmettitori; in tutti predomina una grande estensione di superficie irradiante ed una grande induttanza, allo scopo di rendere persistenti le oscillazioni. Il periodo di oscillazione è regolato con una spirale induttiva. Nel ricevitore il coherer (fig. 1ª) è derivato tra gli estremi del rocchetto che collega le due lastre collettrici; questa disposizione è molto razionale quando si pensi che le due lastre sono due ventri di *f. e. m.* di segno opposto.

In altra disposizione il coherer si trova inserito nel circuito secondario di un trasformatore, il cui primario costituisce la spirale induttiva collegante i due coni ricevitori. Siccome

quest'ultima è un ventre di intensità, si hanno in essa sentite variazioni nella corrente induttrice e quindi forti oscillazioni di *f. e. m.* agli elettrodi del coherer, che così si trova nelle migliori condizioni di funzionamento. È infatti noto che l'azione delle correnti oscillatorie sul coherer dipende dal loro potenziale e non dalla loro intensità.

L'uso del trasformatore nella stazione ricettrice costituisce una certa analogia tra questo sistema e quelli Braun e Marconi.

La nota esperienza del Lodge con bottiglie di Leida insegna che, se il periodo delle due capacità è identicamente uguale, si osservano nel circuito indotto scintille ben nutrite; ma se si fa variare la posizione del ponte, esse vanno sempre più affievolendosi e finiscono con lo sparire affatto. Ne segue che la risonanza ha luogo, certo meno intensamente, anche quando i periodi di oscillazione propri ai due sistemi non sono più identici. Ma c'è di più. Se, avvertita la scomparsa delle scintille nel circuito indotto, si avvicinano vieppiù le punte del micrometro, si osservano facilmente nuove scintille.

Ciò posto, se si pensa alle dimensioni degli apparecchi Lodge e Muirhead, si vede facilmente come la regolazione dell'autoinduzione e della capacità costituisca una operazione assai delicata e difficile, molto più di quanto non sia nel caso semplice delle bottiglie sintoniche; inoltre, data la sensibilità eccessiva e la difficoltà di regolazione del coherer, l'accordo tra due stazioni non sarà assoluto, ed il ricevitore potrà essere influenzato anche da onde di periodo diverso. Non è pertanto realizzata una sintonia assoluta.

Tutto ciò, e la difficoltà presentata nell'impianto dei radiatori conici sono probabilmente le vere cause per le quali il sistema non ha avuto finora, per quanto ci consta, una pratica applicazione.

*
* *

Sistema Braun. — Secondo Braun, i primitivi radiatori Marconi non si prestano bene per risolvere il problema della sintonia. Infatti, volendo accrescere la energia di scarica me-

stante potenziali elevati, si aumenta la distanza tra le sferette dell' oscillatore; ma allora, allungandosi la scintilla al di là di un certo limite, essa perde il suo carattere oscillatorio ed inoltre, essendo le oscillazioni rapidamente smorzate, esse agiscono come altrettanti impulsi separati, che si succedono con la frequenza delle interruzioni della corrente primaria. Volendo quindi accrescere la quantità di energia irradiata, allo scopo di rendere persistenti le oscillazioni della scarica, conviene l'impiego di condensatori. Così le onde aumentano di lunghezza col crescere della capacità del sistema, e, secondo l'autore, sono più atte a girare gli ostacoli interposti nel loro cammino; egli ne ebbe di quelle lunghe qualche chilometro. Il periodo di oscillazione è regolato da una autoinduzione. E per ottenere che le oscillazioni del circuito di scarica del condensatore possano irradiarsi all' esterno, il circuito chiuso del condensatore comunica con un circuito aperto costituito da una antenna (fig. 2ª); ed affinchè le stesse raggiungano il massimo d'ampiezza, occorrendo che l'antenna sia in risonanza col circuito di scarica del condensatore, è ad essa assegnata una lunghezza uguale ad un quarto d'onda.

In altra disposizione con accoppiamento elettro-magnetico si unisce l'antenna $A\,B$ (fig. 3ª) col circuito chiuso di scarica $C\,L\,C\,S_1$; questo circuito ha una certa analogia con i dispositivi Tesla. Le oscillazioni che si hanno nel secondario S_1 del trasformatore T raggiungono il massimo d'ampiezza quando il periodo proprio del sistema, antenna $A\,B$, spirale S_1 e conduttore $A'\,B'$, è uguale a quello del circuito di scarica. È escluso il contatto a terra, sicchè il filo conduttore $A'\,B'$ isolato può essere ripiegato a spirale, o sostituito da equivalente capacità.

Inoltre, stante la disposizione del radiatore, esso non offre pericoli alle persone addette, essendo separato da quello delle capacità e percorso solo da correnti oscillatorie.

Il ricevitore deve rispondere con la massima sensibilità alle onde di quel determinato periodo ed il meno possibile a quelle di periodo differente. L'antenna $A\,B$ (fig. 4ª) tra-

smette le onde ricevute al circuito di risonanza, analogo a quello del trasmettitore, il quale accumula l'energia che vi arriva. Il secondo circuito, che comprende il coherer, deve essere in risonanza col precedente.

Il ricevitore, secondo il Braun, è quasi insensibile ad onde di diverso periodo, come alle scariche atmosferiche. La casa Siemens ed Halske costruì un parco di radiografia, usando il trasmettitore ed il ricevitore Braun, che è presentemente in esperimento nell'armata prussiana, e sembra, con buon successo.

A tale sistema si può osservare che, come in quello del Lodge, per quanto bene siano tra loro accordate le due stazioni, non si può certo dire che il ricevitore non possa essere assolutamente impressionato da onde di differente periodo. Se si ha ad es. nelle vicinanze una stazione capace di onde di lunghezza multipla, allora il ricevitore accordato per frequenze armoniche di queste, se è sensibile, risponderà come ad onde proprie. Inoltre i radiogrammi trasmessi potranno essere raccolti dai primitivi apparecchi Marconi.

***

Sistemi Marconi (1). — Marconi, perfezionando i suoi apparecchi, mirò, più che alla multicomunicazione, a rendere gli apparecchi comunicanti indipendenti dalle distanze che li separano. E, pare, riuscì nel suo intento.

Per raggiungere lo scopo accennato, ricorse alla sintonia, ossia studiò il modo di ottenere che un trasmettitore col massimo rendimento producesse onde di un determinato periodo, e che un ricevitore, accordato con esso, fosse sensibile a quelle onde, che vi arrivano con la minima intensità, stante la grande grossezza di dielettrico interposto.

Si comprende facilmente come un tal ricevitore, data la grande distanza di trasmissione, sia appena sensibile ad onde di periodo assolutamente identico al proprio e non possa essere impressionato da onde di periodo diverso.

---

(1) Dei sistemi Marconi e Slaby questa *Rivista* ha già fatto cenno nel vol. III, pag. 114 dell'anno 1901, e nel vol. I, pag. 262 dell'anno 1902.

Braun dimostrò che nel primitivo radiatore Marconi la antenna non è sede di vere e proprie onde stazionarie e come si avesse perciò una minima potenza di radiazione.

Lo Slaby spiegò il fatto con la sovrapposizione delle lente variazioni di potenziale del circuito secondario del rocchetto d'induzione, alle rapide variazioni dovute alla scarica oscillante; egli eliminò un tale inconveniente ponendo a terra il polo del rocchetto da cui parte l'antenna. Accenniamo ai sistemi adottati da Marconi per rendere il radiatore capace di onde di dato periodo.

Anzitutto ponendo vicino all'antenna radiatrice un filo parallelo ad essa ed in comunicazione col suolo, il vero e proprio condensatore ottenuto potrà essere facilmente calcolato e con esso il periodo di oscillazione.

Dal dispositivo descritto Marconi passò all'altro indicato nella fig. 5ª, in cui ai due fili sono sostituiti due cilindri coassiali A, A' di lastra di zinco; l'esterno rappresenta l'antenna radiatrice e l'interno il filo a terra; la capacità è notevolmente aumentata come pure la superficie radiante.

Per evitare il rapido smorzamento delle onde, adottò un sistema analogo a quello del Braun. Le oscillazioni sono prodotte in un circuito chiuso analogo ad un trasformatore Tesla (fig. 6ª), e comunicate col radiatore per mezzo di un trasformatore T. Ottenne delle oscillazioni persistenti, aumentando l'autoinduzione del circuito, in modo che fosse verificata la condizione $R^2 < \frac{4L}{C}$. Infine al cilindro di zinco, poco pratico, sostituí numerosi fili paralleli di rame in derivazione, nei quali, come coi cilindri, si ha uno smorzamento minore, poichè è diminuita l'impedenza dovuta all'effetto di Kelvin.

Il ricevitore sintonico è costituito essenzialmente dal *Jigger*, che si riduce ad un trasformatore, come nel sistema Braun, che collega l'antenna col coherer (fig. 7ª); le cose sono disposte in modo che l'induzione elettromagnetica non operi ai capi del rocchetto in senso opposto a quella elettrostatica. Alle volte si è posta in derivazione una capacità H.

La spirale regolabile *S* serve per accordare l'antenna per oscillazioni di voluto periodo; analoga disposizione si ha nel trasmettitore della fig. 6ª, onde variare a volontà la lunghezza dell'antenna e meglio accordarla col circuito chiuso dell'oscillatore.

Disponendo le cose come nella fig. 8ª e 9ª, Marconi ottenne che i ricevitori collegati ad una stessa antenna registrassero differenti radiogrammi.

Si può osservare subito che, per la grande autoinduzione del ricevitore, le oscillazioni sono molto persistenti; il periodo di oscillazione, data la autoinduzione del primario del jigger e la capacità, sarà tale da corrispondere ad una lunghezza d'onda maggiore di 4 volte la lunghezza dell'antenna.

Essendo il trasformatore collocato in un punto ove è massima la intensità, poichè l'antenna è a terra, si avranno nel secondario le massime variazioni di potenziali, e quindi il coherer si trova realmente in ottima condizione di funzionamento e non risentirà molto delle perturbazioni atmosferiche, stante la messa a terra dell'antenna.

Per le ragioni già prima esposte, cioè per la grande distanza per la quale detti apparecchi furono costruiti, sarà possibile ottenere solo fino ad un certo punto che le stazioni non si disturbino a vicenda. Ma non potremo per questo asserire che il problema del sintonismo sia pienamente risolto.

Ed è anche noto come Marconi ottenga l'accordo per tentativi, dopo aver alla meglio proporzionati gli apparecchi. Da una serie di jigger, fabbricati all'uopo, sceglie il più adatto. A tale proposito Tissot afferma d'aver ripetute queste esperienze di sintonia secondo le norme fornite dal Marconi e di non aver ottenuto alcun risultato.

Invero, come per il sistema Braun, potrebbe darsi che il ricevitore fosse attivato dai periodi armonici per cui è destinato, nè si ha sotto mano alcun mezzo atto ad impedire che il circuito ricevitore sia in risonanza, anche imperfetta, con periodi non molto differenti dal proprio.

*
* *

Sistema Slaby. — L' antenna trasmettitrice è a terra (fig. 10ª) ed è così sede di onde stazionarie con la massima variazione di potenziale all'estremo libero. Regolando la spirale *S*, si modifica il periodo di oscillazione, in modo da avere un accordo, con l'altro circuito, tra la seconda sfera dell' oscillatore e la terra, e si ha un massimo effetto di radiazione.

Negli apparecchi adottati dalla Germania nella spedizione in China, il trasmettitore è modificato come nella fig. 11ª. Altro dispositivo è quello della fig. 12ª; si modifica il periodo di oscillazione variando la lunghezza del filo *C K* e la capacità *C*.

Vediamo ora i ricevitori.

Lo Slaby osserva che, se l'antenna ricevitrice è isolata, presenta, per onde stazionarie, un ventre di *f. e. m.* a ciascuna estremità libera ed in mezzo un nodo. Cosicchè il periodo proprio di oscillazione corrisponderebbe ad onde di lunghezza doppia della lunghezza dell' antenna.

Collegando pertanto il coherer all'estremo inferiore, come è fatto nel primitivo ricevitore Marconi, non si potrà mai avere un apparecchio sintonizzato per onde di lunghezza quadrupla a quella dell'antenna, come è opinione comune, ma bensì per onde di lunghezza doppia a quella dell'antenna.

Se invece si pone l'estremo inferiore dell'antenna a terra, si osserverà un nodo di *f. e. m.* in prossimità di essa ed un ventre all'estremità superiore, e quindi l'antenna avrà un periodo di oscillazione per onde di lunghezza quadrupla alla sua.

Ne segue che la posizione del coherer più conveniente è quella dell'estremità superiore dell'antenna, il che non è nè comodo, nè pratico. Per questo Slaby pone a terra l'antenna o direttamente, o con l'aggiunta di una spirale *S*, allo scopo di aumentare la lunghezza d'onda propria del ricevitore, e fa partire dal punto *A* un filo *A D*, lungo tanto quanto l'antenna (fig. 13ª) *A B* e che può essere avvolto a spirale.

Allora, se si osservava un ventre di potenziale in B, un altro ventre si ritroverà pure in D. Mettendo il coherer in D, esso si troverà nelle migliori condizioni di funzionamento.

Il punto A (fig. 14ª) è il punto di mezzo del conduttore $B\ A\ D$, ma non importa, secondo Slaby, che si metta a terra un punto diverso ad es. A', purchè resti inalterata la lunghezza complessiva del conduttore $B\ A'\ A\ D$, che deve essere uguale al doppio dell'antenna trasmittente. Si avrà sempre un ventre in B e l'altro in D.

Ora, se dall'estremo inferiore di una antenna posta a terra si fanno partire conduttori di conveniente lunghezza, collegando coll'estremità di ciascuno di essi un coherer con relativo apparecchio registratore di segnali, si potranno ricevere simultaneamente altrettanti radiogrammi.

E lo Slaby effettuò realmente una trasmissione duplice e, pare, trovò che i ricevitori funzionavano indipendentemente e senza essere disturbati da onde di altro periodo.

Come si vede l'accordo dipende esclusivamente dalla risonanza ottenuta, ponendo in genere un filo estensore lungo come l'antenna.

Una osservazione. Supponiamo di avere una stazione ricettrice accordata per 3 onde, per es. di periodi 1; 3; 5 e sia $A\ B$ l'antenna e D_1, D_2, D_3, i tre ricettori (fig. 15ª). Allora in D_1 oltre a verificarsi un ventre per l'onda più lunga, per la quale tale filo è destinato, si riscontrano pure due ventri delle onde minori; infatti D è simmetrico dell'estremo B rispetto ad A. Ne segue che il coherer molto sensibile posto in D sarà impressionato da tutt'e tre l'onde. Perciò, oltre alla diversa lunghezza dei fili estensori, occorre un coherer di sensibilità regolabile non solo, ma che si possa spostare aumentando la lunghezza del filo estensore per portarsi in un punto in cui prevalga l'azione dell'onda relativa.

E pare che questa sia la ragione più probabile dell'inserzione che l'*A. E. G.* fa di una resistenza regolabile negli apparecchi Slaby, anzichè quella addotta di attenuare l'azione troppo intensa di quelle onde, quando sono prodotte da una stazione trasmittente piuttosto vicina.

Slaby, in collaborazione con Arco, trasformò la disposizione del ricettore precedente in quella indicata dalla fig. 16 che costituisce il *sistema Slaby-Arco.*

L'antenna *A B* termina con una spirale regolabile *B T*; *B M* è il solito filo estensore, per cui in *M* si ha un ventre di *f. e. m.*; *M C K* è il prolungamento di detto filo estensore lungo una mezz'onda in modo da avere in *K* un ventre opposto al precedente. Il coherer è situato tra i due ventri opposti, cioè nel punto più conveniente di un campo *ordinario hertziano*, e si trova molto più influenzato, secondo Slaby, di quello che se fosse ad es. tra un ventre e la terra, perchè in quest'ultima si avrebbe una *d. d. p.* zero, anzichè massima ed opposta all'altra.

Si potrebbe osservare che troppo poco ancora si conosce sul modo di comportarsi della terra, da poterle attribuire il solo funzionamento di conduttore a potenziale zero.

Ad ogni modo, volendo utilizzare la terra dando al coherer una buona posizione di funzionamento, è necessario usare, secondo Slaby, il dispositivo della fig. 17ª, in cui al filo estensore s'è aggiunto il rocchetto *M* che funziona da autotrasformatore, e aumenta la *f. e. m.* tra l'estremità del filo e la terra: si avrebbe così il vantaggio di rendere il sistema sensibile solo per onde di determinato periodo.

Pur non volendo entrare in merito sulla proprietà che si dice abbia questo rocchetto, di speciale avvolgimento, cioè di filtrare le onde in modo da lasciar passare solo quella per la quale è sintonizzato, non possiamo far a meno di richiamare la nostra attenzione sopra un tal dispositivo, che accenna ad un nuovo organo destinato ad ottenere la sintonia a scopo di multicomunicazione.

*
* *

Sistema Magni. — Dal momento che non si può ottenere un ricevitore così accordato da essere in risonanza con un unico e determinato periodo, è conveniente conoscere in modo preciso per quali onde esso possa essere insensibile, cioè quali e quanti possano essere i trasmettitori, che col loro

periodo di oscillazione non siano assolutamente in grado di impressionare una data stazione ricettrice, qualunque potenza sia la loro ed a qualunque distanza si trovino.

Questo, pare, è stato il criterio, che ha guidato Magni nello studio del suo sistema.

Il trasmettitore consta (fig. 18ª) di due antenne: l'una x è collegata a terra per mezzo di una capacità C, l'altra y è semplicemente collegata ad una capacità C'''; l'oscillatore è frapposto alle due antenne nel modo indicato dallo schema, in cui R ed r sono due spirali uguali e regolabili, C' una terza capacità.

Ciascun circuito costituito da una sfera dell'oscillatore e parti annesse ha un periodo d'oscillazioni proprio. In quello di sinistra è determinato dalla lunghezza dell'antenna x e dalla capacità C; a destra essenzialmente dalla spirale R e dai condensatori C' e C''. Non influisce la lunghezza dell'antenna y sul periodo d'oscillazione, perchè, come il Broca fa notare, in un primitivo dispositivo per lo studio di un campo hertziano (fig. 19ª) i fili a, a_1 non entrano nel sistema che come guide delle onde prodotte nel condensatore A, A_1 senza modificare la lunghezza d'onda. Ne segue che nel calcolo del periodo si deve tener conto in ispecie della spirale R e delle capacità C', C'', ed y si può fare della stessa lunghezza di x, che è lunga presso a poco un quarto di lunghezza d'onda ed, avendosi così il massimo di risonanza, utilizzare tutta l'energia disponibile di cui è capace il trasmettitore.

È necessario che i due circuiti di scarica uniti alle sferette siano esattamente accordati per uno stesso periodo, ed inoltre che le onde stazionarie sulle antenne radiatrici risultino uguali in lunghezza e in fase.

La lunghezza d'onda del circuito di sinistra, per una data lunghezza di x ed un dato valore di C, è data dalla relazione generale $\lambda_1 = 3.\ 10^{10}\ 2\ \pi \sqrt{L_1\ C_1}$, ove L_1 e C_1, sono l'induttanza e la capacità del circuito; l'onda λ_2 del circuito di destra è data dalla formola analoga $\lambda_2 = 3,\ 10^{10}\ 2\pi\sqrt{L_2\ C_2}$.

Affinchè le onde date dai due circuiti abbiano una stessa lunghezza λ, occorre che sia soddisfatta la relazione

$L_1 C_1 = L_2 C_2$; affinchè le due oscillazioni siano in fase sulle antenne, occorre che il filo R sia lungo $^1/_2 \lambda$, come si vede nella fig. 20ª.

L'apparecchio può quindi fornire radiazioni, la cui lunghezza d'onda si può stabilire a priori con sufficiente approssimazione.

Costruito un apparecchio accordato per una data lunghezza d'onda λ, per accordarlo per una lunghezza $n.\lambda$, si dovrà moltiplicare per n la capacità e l'induttanza dei due circuiti.

Magni afferma che, per il regolare funzionamento del suo apparecchio, è necessario il collegamento di C con la terra per mezzo di una resistenza di conveniente lunghezza.

Il ricevitore consta: di due antenne X_1 e Y_1 (fig. 21ª) che sono messe a terra col mezzo di due condensatori C e C'; la spirale S, costituente il *risuonatore*, è regolabile ed unita ai punti N ed M delle antenne che sono scelti in modo opportuno. Ogni antenna resta così divisa in due parti la cui lunghezza può essere variata con le spirali a, a', e b', b. In questo sistema, ripetiamo, è più che altro risolto il problema della multicomunicazione, per il fatto che l'accordo dell'apparecchio col proprio trasmettitore implica il disaccordo con determinate onde. In altre parole è possibile realizzare il fatto che l'apparecchio ricettore non sia disturbato da onde di una serie di trasmettitori di periodo noto.

La lunghezza totale di ciascuna antenna deve essere multipla dei quarti di lunghezza delle onde da escludersi e dell'onda da riceversi.

Ogni onda che colpisce il ricevitore attraversa il risuonatore S in senso opposto, costituendovi un campo stazionario.

Supponiamo che l'apparecchio sia colpito dall'onda con cui è in accordo e dalla serie di onde con cui deve essere in disaccordo. Avremo sul risuonatore tanti campi stazionari quante sono le onde, come si vede nella fig. 22ª, in cui A è l'onda d'accordo e B è una delle onde escluse.

Se si proporziona la lunghezza di S e si varia la posizione dei punti M ed N, si potrà fare in modo che un ventre del campo stazionario dell'onda da riceversi corrisponda

ad un nodo dei campi delle onde che si sono escluse. Allora attaccando in corrispondenza di questa posizione il coherer, questo evidentemente sarà impressionato dall' onda voluta e non da quelle escluse. Se poi esso si pone a terra mediante un filo lungo $^1/_4$ d'onda allora, secondo il Magni, si stabilisce a terra un nodo di *f. e. m.* e si evitano così deformazioni perturbatrici nel campo stazionario.

Per variare la sensibilità del coherer, si modifica la *resistenza di contatto* tra esso ed il risuonatore, senza variare la lunghezza del circuito, che distruggerebbe l'accordo dell'apparecchio.

Anche questo sistema non risponde alla *vera sintonia;* esso infatti può essere impressionato anche da onde, colle quali non è in accordo. Ciò non ostante, pare risolva il problema che l'autore si è proposto: rendere il ricevitore muto a determinate onde. Esperienze, fatte in piccolo, in cui le onde escluse erano cinque, diedero risultati soddisfacenti. Volendolo applicare alla multicomunicazione, sarà necessario fissare una serie di onde, delle quali *una* sia quella da riceversi da una data stazione e le altre quelle da scartarsi; sempre però in modo che siano scartati gli armonici di posto dispari dell' onda maggiore della serie, onde evitare che il trasmettitore dell'onda maggiore sia la fondamentale accompagnata dai suoi armonici.

A noi pare che il sistema e specialmente il trasmettitore siano un po' complicati e presentino una certa difficoltà pratica ad essere accordati, almeno la prima volta, ed anche che il trasmettitore sia di difficile isolamento.

*
* *

Riassumendo, nessuno dei sistemi esposti risolve in modo perfetto il *problema della sintonia*; il numero delle onde disponibili per l'accordo, o il disaccordo, è sempre troppo piccolo perchè si possa *oggi* pensare ad una radiografia universale.

Inoltre a noi pare che non tutte le teorie che accompagnano i diversi sistemi soddisfino completamente. Ad es. non convince l'asserzione di Slaby che nel punto D, estremo

dell' estensore (fig. 13ª), ci sia un ventre di *f. e. m.* omonimo con quello che si ha alla sommità dell'antenna, perchè nasce il dubbio che l'onda derivata sul filo estensore presenti in un punto, simmetrico al punto di terra rispetto all'attacco dell'antenna, un nodo; per cui nel punto *D* non dovrebbe corrispondere esattamente un ventre, ma piuttosto quella fase dell' onda, che dipende dalla lunghezza del filo.

Così negli apparecchi Marconi, non ci sembra molto vantaggioso l' ottenere l' accordo solo per tentativi e non avere un metodo teorico, il quale ci indichi almeno quali siano le onde escluse dal ricevitore.

È però innegabile che i sistemi esposti risolvano, sebbene in piccola scala, il problema della multicomunicazione. Ciò vale a confermarci tanto più nella nostra opinione, e cioè che, se non è ancora attuabile la grande radiografia, non dobbiamo per questo perdere di vista la sua applicazione alle piccole distanze, specialmente nelle segnalazioni marittime. Nè meno utile sarebbe il suo impiego nell' esercito, là dove oggi, in mancanza di meglio, utilizziamo apparecchi ottici, di ottimo funzionamento, ma ai quali troppo spesso le condizioni atmosferiche non permettono di corrispondere, o tra i forti dove può temersi che in caso di guerra vengano rotte le comunicazioni telegrafiche e telefoniche.

Volendo, per essere esageratamente scettici, negare alla radiografia la sicurezza di comunicazione, non possiamo fare a meno di augurarci, che gli apparecchi radiografici prendano tra noi un maggiore sviluppo; essi in ogni caso serviranno sempre ad aumentare la probabilità di una corrispondenza possibile.

Ing. G. Veroi
tenente del genio.

Fig. 5ª

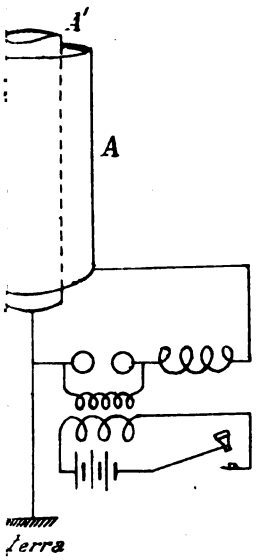


Fig. 6ª

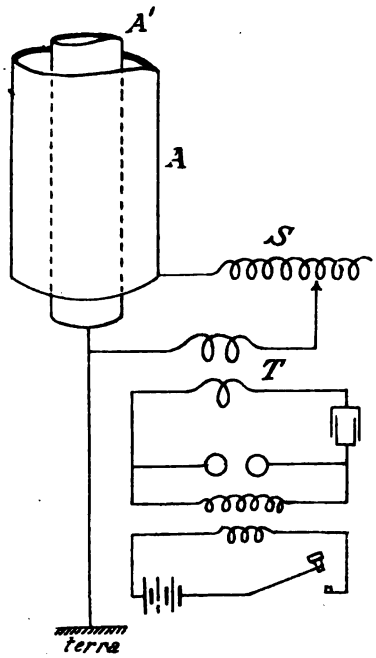


Fig. 10ª

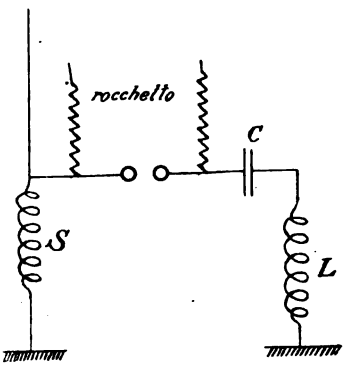
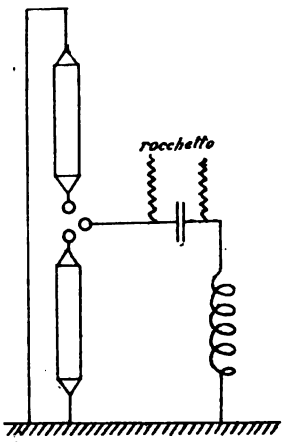


Fig. 11ª



UNIV. OF MICH.

SOLUZIONE GRAFICA
DI ALCUNI PROBLEMI DI BALISTICA ESTERNA

§ 1. Scopo del presente studio è quello di mostrare come si possano risolvere con procedimenti geometrici alcuni problemi di balistica esterna, relativi alla costruzione delle tavole di tiro grafiche, quando sia data *graficamente* una traiettoria corrispondente alla velocità iniziale ed al coefficiente balistico ridotto che si considerano, e ad un angolo di proiezione qualunque (1).

Questi procedimenti geometrici danno in alcuni casi una soluzione meno laboriosa di quella fornita dal metodo analitico; in altri permettono di risolvere *direttamente* alcuni problemi, dei quali la soluzione analitica si ricerca per tentativi.

A base dei procedimenti geometrici, che qui di seguito saranno esposti, si stabiliscono i seguenti teoremi:

Teorema primo. — Nel fascio di traiettorie ottenuto con velocità iniziale V, con coefficiente balistico ridotto C', e con angoli di proiezione differenti, tutti i punti che hanno la medesima ascissa hanno anche la medesima pseudo-velocità.

Ciò risulta evidente dall'esame della formula:

$$x = C' \left[D(u) - D(V) \right]$$

la quale mostra che la u dipende da x, da C' e da V, ma è indipendente dall'angolo di proiezione.

Teorema secondo. — Nel fascio di traiettorie ottenuto con velocità iniziale V, con coefficiente balistico ridotto C', e

(1) Questa traiettoria sarà detta *direttrice*, e gli elementi che ad essa si riferiscono saranno indicati con l'indice d.

con angoli di proiezione differenti, gli abbassamenti relativi a due punti di uguale ascissa stanno fra loro nell'inversa dei quadrati dei coseni degli angoli di proiezione corrispondenti.

Le ordinate della traiettoria direttrice e di un'altra traiettoria qualunque, per i punti di ascissa x, sono date dalle uguaglianze:

$$y_d = x \operatorname{tag} \varphi_d - \frac{x\,C'}{2 \cos^2 \varphi_d} \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right]$$

$$y = x \operatorname{tag} \varphi - \frac{x\,C'}{2 \cos^2 \varphi} \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right]$$

I valori assoluti dei secondi termini dei secondi membri rappresentano gli abbassamenti corrispondenti all'ascissa x; indicandoli con a_d ed a si può scrivere:

$$a_d = \frac{1}{\cos^2 \varphi_d} \frac{x\,C'}{2} \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right]$$

$$a = \frac{1}{\cos^2 \varphi} \frac{x\,C'}{2} \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V) \right]$$

e dividendo membro a membro:

$$\frac{a_d}{a} = \frac{\cos^2 \varphi}{\cos^2 \varphi_d}$$

come volevasi dimostrare.

Teorema terzo. — Se nel piano di due rette qualunque $O P_d$, $O P$ (fig. 1ª) si conduce un sistema di rette parallele l', l'', l''', ..., e su queste rette, in un unico senso, dai punti di incontro di esse con le precedenti si portano segmenti $A_d L_d$, $B_d M_d$, $C_d N_d$, ...; $A L$, $B M$, $C N$, ... tali che si abbia: $\frac{A_d L_d}{A L} = \frac{B_d M_d}{B M} = \frac{C_d N_d}{C N} = \ldots\ldots = J =$ costante, i fasci sovrapposti:

$$O\,(P_d,\ L_d,\ M_d,\ N_d,\ \ldots\ldots)$$
$$O\,(P,\ L,\ M,\ N,\ \ldots\ldots)$$

sono proiettivi.

Infatti, si seghino i due fasci con la l'; se ne otteranno due punteggiate:

$$P'_d,\ L'_d,\ M'_d,\ N'_d,\ \ldots\ldots$$
$$P',\ L',\ M',\ N',\ \ldots\ldots$$

nelle quali si ha:

$$\frac{P'_d\,L'_d}{P'\,L'} = J, \text{ per ipotesi.}$$

Inoltre, se si indicano con x', x'', x''',..... le distanze del punto O dalle rette l', l'', l''',....., si avrà.

$$\frac{P'_d\,M'_d}{B_d\,M_d} = \frac{x'}{x''}$$
$$\frac{P'\,M'}{B\,M} = \frac{x'}{x''}$$

da cui:

$$\frac{P'_d\,M'_d}{B_d\,M_d} = \frac{P'\,M'}{B\,M}$$

ovvero:

$$\frac{P'_d\,M'_d}{P'\,M'} = \frac{B_d\,M_d}{B\,M} = J$$

e analogamente:

$$\frac{P'_d\,N'_d}{P'\,N'} = J.$$

Dunque le punteggiate:

$$P'_d,\ L'_d,\ M'_d,\ N'_d,\ \ldots\ldots$$
$$P',\ L',\ M',\ N',\ \ldots\ldots$$

riferite tra loro in modo che il rapporto dei segmenti corrispondenti sia costante, sono simili, e quindi proiettive.

Sono quindi proiettivi i fasci che le proiettano dal centro O.

§ 2. *Problema primo.* — Data graficamente la traiettoria direttrice corrispondente alla velocità iniziale V, al coefficiente balistico ridotto C', ed all'angolo di proiezione φ_d, costruire la traiettoria corrispondente alla medesima velo-

cità iniziale, al medesimo coefficiente balistico ridotto, e all'angolo di proiezione φ.

Siano $O\,P_d$ ed $O\,P$ (fig. 2ª), le linee di proiezione relative alla traiettoria direttrice, ed alla traiettoria da costruire; L_d ed M_d due punti della direttrice.

I punti corrispondenti L ed M si costruiscono facilmente osservando che deve essere, in virtù del *Teorema secondo*:

$$\frac{A\,L}{A_d\,L_d} = \frac{B\,M}{B_d\,M_d} = \frac{\cos^2\varphi_d}{\cos^2\varphi} \quad (1).$$

Ciò posto, dal centro O si proiettino i punti P, L, M, ...; P_d, L_d, M_d, ... I due fasci sovrapposti:

$$O\,(P,\ L,\ M,\ .....)$$
$$O\,(P_d,\ L_d,\ M_d, ...)$$

che in tal modo si ottengono sono proiettivi in virtù del *Teorema terzo.*

Essi godono della notevole proprietà che « due raggi omologhi incontrano sempre le due traiettorie, data e da costruire, in due punti posti sulla medesima verticale ».

Si seghino i due fasci rispettivamente con le due rette verticali l' ed l''; se ne otterranno due punteggiate P', L', M', ...; P''_d, L''_d, M''_d, ... simili, e con i sostegni paralleli, e quindi non solo proiettive, ma anche prospettive.

Sia S il loro centro di prospettività. Per determinare un nuovo punto N della seconda traiettoria, basta condurre da O

(1) Il rapporto $\frac{\cos^2\varphi_d}{\cos^2\varphi}$ si può costruire conducendo dai punti A ed A_d (fig. 3ª) le perpendicolari alle linee di proiezione $O\,P$ ed $O\,P_d$, e prolungandole fino ad incontrare l'asse delle x rispettivamente nei punti R ed R_d.

Si avrà allora:

$$O\,A = \frac{O\,Q}{\cos\varphi}; \quad O\,R = \frac{O\,A}{\cos\varphi} = \frac{O\,Q}{\cos^2\varphi}$$
$$O\,A_d = \frac{O\,Q}{\cos\varphi_d}; \quad O\,R_d = \frac{O\,A_d}{\cos\varphi_d} = \frac{O\,Q}{\cos^2\varphi_d}$$

da cui:

$$\frac{O\,R}{O\,R_d} = \frac{\cos^2\varphi_d}{\cos^2\varphi} = \frac{A\,L}{A\,L_d} = \frac{B\,M}{B_d\,M_d} = \text{ecc.}\ldots$$

una retta qualunque $O N_d$; proiettare da S il punto N''_d (di incontro della $O N_d$ con la l'') sulla l' in N'; il punto cercato N è il punto di incontro di $O N'$ con la verticale di N_d.

Problema secondo. — Ferme le ipotesi precedenti, trovare la gittata corrispondente alla velocità iniziale V, al coefficiente balistico ridotto C', ed all'angolo di proiezione φ.

Basta considerare l'asse delle x (fig. 2ª) come raggio del fascio O (P, L, M, ...), e costruire il suo corrispondente nel fascio O (P_d, L_d, M_d, ...).

Il punto di incontro U_d di quest'ultima retta con la traiettoria direttrice è sulla verticale del punto di caduta della seconda traiettoria.

Problema terzo. — Ferme le ipotesi precedenti, supposti immutabili la velocità iniziale ed il coefficiente balistico ridotto, costruire la linea di ugual angolo di partenza, per la quale quest'ultimo sia dato da:

$$\varphi - \varepsilon = \alpha + \rho.$$

essendo φ ed ε variabili, ed α e ρ costanti.

Basta costruire le proiettività relative alle traiettorie corrispondenti agli angoli di proiezione φ_1, φ_2, φ_3, ..., e determinare i punti di incontro di queste con rette uscenti da O, inclinate sull'asse delle x rispettivamente di angoli ε_1, ε_2, ε_3,..... Tali angoli dovranno soddisfare alle eguaglianze:

$$\varphi_1 - \varepsilon_1 = \varphi_2 - \varepsilon_2 = \varphi_3 - \varepsilon_3 = ... = \alpha + \rho.$$

Problema quarto. — Ferme le ipotesi precedenti, trovare il punto di incontro della traiettoria direttrice con quella corrispondente alla velocità iniziale V, al coefficiente balistico ridotto C', ed all'angolo di proiezione φ.

La retta $O S$ (fig. 2ª) è un raggio unito dei due fasci sovrapposti con centro in O, in quanto proietta punti corrispondenti delle punteggiate l' ed l''. Essa incontra quindi le due traiettorie, data e da costruire, in due punti che devono es-

sere, contemporaneamente, sulla stessa verticale, e quindi coincidono.

Dunque le due traiettorie, e la retta $O\,S$ passano per un medesimo punto (diverso da O).

Applicazione. — (Vedi problemi 1°, 2°, 4°). — È data graficamente la traiettoria descritta dalla granata del mortaio da 15, in base ai seguenti dati:

$$V = 161\ m\ (1)$$
$$C' = 1{,}230\ (2)$$
$$\varphi_d = 29^\circ\ 16'$$

si richiedono:

1° la traiettoria corrispondente alla medesima velocità iniziale, al medesimo coefficente balistico ridotto, ed all'angolo di proiezione:

$$\varphi = 45^\circ;$$

2° la gittata corrispondente ai dati del comma precedente;

3° il punto di incontro della traiettoria direttrice con quella richiesta.

La figura 2ª dà la soluzione di questo problema. Da essa risulta che la gittata relativa alla traiettoria da costruire è di 2300 m (3); e che il punto di incontro delle due traiettorie, data e da costruire, ha per coordinate all'incirca:

$$x = 2850\ m$$
$$y = -\ 800\ m\,.$$

§ 3°. *Problema quinto.* — Ferme le ipotesi precedenti, determinare l'angolo φ di proiezione necessario per ottenere la gittata X con la velocità iniziale V, ed il coefficente balistico ridotto C'.

Sia L_d (fig. 4ª) il punto della direttrice corrispondente alla ascissa $X = O\,L$.

(1) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret., 1894, pag. 25.
(2) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret., 1894, pag. 9.
(3) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret., 1894, pag. 26.

Dal punto A_d si conduca la perpendicolare $A_d R_d$ alla linea di proiezione $O P_d$.

Su $O R_d$, preso come ipotenusa, si costruisca un triangolo rettangolo, del quale l'altezza sia:

$$P H = A_d L_d = a_d$$

dico che $O P$ è la linea di proiezione cercata.

Per dimostrarlo basta provare che L è un punto della traiettoria ottenuta con velocità iniziale V, coefficiente balistico ridotto C', ed angolo di proiezione $P O H$.

Detto a l'abbassamento corrispondente in questa traiettoria all'ascissa X, si dovrà avere in virtù del *Teorema secondo*:

$$a = a_d \frac{\cos^2 \varphi_d}{\cos^2 P O H}.$$

D'altra parte dalla figura si ricava:

$$\frac{A L}{O R} = \frac{P H}{O R_d}$$
$$= \frac{a_d}{O R_d}$$

e quindi:

$$A L = a_d \frac{O R}{O R_d}$$
$$= a_d \frac{\cos^2 \varphi_d}{\cos^2 P O H}.$$

Dunque $A L = a$, e $P O H$ è l'angolo di proiezione cercato.

La retta $O P_1$ fornisce una seconda soluzione del problema.

Applicazione. — (Vedi problema 5°):

a) È data graficamente la traiettoria descritta dalla granata del mortaio da 15, in base ai seguenti dati:

$$V = 161\ m\ (1)$$
$$C' = 1{,}230\ m\ (2)$$
$$\varphi_d = 29^\circ\ 16'$$

(1) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret., 1894, pag. 25.

(2) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret, 1894, pag. 9.

si richiede l'angolo φ di proiezione necessario per ottenere la gittata di 2300 *m*, con la velocità iniziale di 161 *m*, ed il coefficiente balistico ridotto 1,230.

La fig. 2ª dà la soluzione di questo problema.

Da essa risulta che l'angolo di proiezione richiesto è di 45° (gittata massima) (1).

b) In base ai medesimi dati si richiede l'angolo φ di proiezione necessario per ottenere la gittata di 1000 *m* con la velocità iniziale di 161 *m*, ed il coefficiente balistico ridotto 1,230.

La fig. 6ª dà la soluzione di questo problema.

Da essa risulta che l'angolo di proiezione richiesto è determinato da:

$$\begin{aligned} \text{tag}\,\varphi &= 0{,}21 \\ \text{logtag}\,\varphi &= \bar{1}{,}32222 \\ \varphi &= 11^\circ\,52' \\ \alpha &= 10^\circ\,52' \end{aligned}$$

(essendo $\varphi = 1^\circ$) (2), e finalmente:

$$\alpha = 10^\circ,\,9 \text{ (3).}$$

c) È data graficamente la traiettoria descritta dalla granata dell'obice da 15 in base ai seguenti dati:

$$\begin{aligned} V &= 162\ m \text{ (4)} \\ C' &= 2{,}086 \text{ (5)} \\ \varphi_d &= 45^\circ \end{aligned}$$

si richiede l'angolo φ di proiezione necessario per ottenere la gittata di 2000 *m*, con la velocità iniziale di 162 *m*, ed il coefficiente balistico ridotto 2,086.

---

(1) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret, 1894, pag. 26.
(2) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret., 1894, pag. 8.
(3) Tavole di tiro del mortaio da 15 AR Ret., 1894, pag. 24.
(4) Tavole di tiro diel'obice da 15 GR Ret., 1894, pag. 17.
(5) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret., 1894, pag. 10.

La fig. 4ª dà la soluzione di questo problema. Da essa risulta che l'angolo di proiezione richiesto è determinato da:

$$\begin{aligned} \operatorname{tag} \varphi &= 0{,}5 \\ \log\operatorname{tag} \varphi &= \bar{1}{,}69897 \\ \varphi &= 26^\circ\ 34' \\ \alpha &= 26^\circ\ 20' \end{aligned}$$

(essendo $\rho = 14'$) (1), e finalmente:

$$\alpha = 26^\circ{,}3 \text{ (2).}$$

Osservazione prima. — Dalla soluzione qui riportata del *Problema quinto*, se ne può dedurre una nuova e più semplice del *Problema secondo.*

Si descriva (fig. 5ª) una circonferenza qualunque, passante per O, col centro sull'asse delle x.

Siano B_d e C i punti nei quali essa incontra le linee di proiezione corrispondenti agli angoli φ_d e φ.

A partire da B_d, verticalmente all'ingiù, si porti un segmento $B_d K$ uguale all'ordinata di C.

La retta $O K$ incontra la direttrice nel punto L_d, l'ascissa del quale è la gittata cercata.

Infatti e facile verificare, seguendo il procedimento indicato per la risoluzione del *Problema quinto,* che alla gittata $O L$ corrisponde la linea di proiezione $O P$.

Applicazione. — In base ai dati della precedente *Applicazione c)*, si richiede la gittata corrispondente all'angolo di proiezione $\varphi = 18^\circ\ 8'$ (3), con la velocità iniziale di 162 *m*, ed il coefficiente balistico ridotto 2,086.

---

(1) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret., 1894, pag. 9.

(2) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret, 1894, pag. 16

(3) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret., 1894, pag. 16;

$$\log \operatorname{tag} \varphi = \bar{1}{,}51520;\ \operatorname{tag} \varphi = 0{,}327$$

La fig. 4ª dà la soluzione di questo problema. Da essa si ricava che la gittata richiesta è di 1500 *m*.

Osservazione seconda. — Se $\varphi = 45°$, l'ordinata di C (fig. 4ª) risulta uguale al raggio del circolo ausiliario. Si ha così un procedimento semplice per determinare la gittata massima. Al medesimo risultato si giungerà per altra via, trattando il *Problema settimo*.

§ 4°. *Problema sesto.* — Costruire la curva inviluppo del sistema di traiettorie corrispondenti alla velocità iniziale V, ed al coefficiente balistico ridotto C'.

Mi propongo anzitutto di determinare la legge di variazione del tempo, nel piano del fascio di traiettorie, lungo una verticale qualunque.

Per i punti L_d ed L delle traiettorie relative agli angoli di proiezione φ_d e φ (fig. 7ª) in corrispondenza di una medesima ascissa $x = O\,Q$, si avrà:

$$t_d = \frac{C'}{\cos \varphi_d} [T(u) - T(V)]$$

$$t = \frac{C'}{\cos \varphi} [T(u) - T(V)]$$

e quindi:

$$t = \frac{t_d \cos \varphi_d}{\cos \varphi} = \frac{h}{\cos \varphi} \qquad [1]$$

essendo $h = t_d \cos \varphi_d$.

Dalla fig. 7ª, detti a_d ed a, y_d ed y gli abbassamenti e le ordinate corrispondenti ai punti L_d ed L, si ricava:

$$\operatorname{tag} \varphi = \frac{A\,L + L\,Q}{x} = \frac{a + y}{x}$$

$$= \frac{\dfrac{k}{\cos^2 \varphi} + y}{x} \qquad [2]$$

essendo $k = a_d \cos^2 \varphi_d$.

Se nell'equazione [2] si sostituisce a $\cos\varphi$ il suo valore, ricavato dall'equazione [1], si avrà:

$$\frac{\operatorname{sen}\varphi}{\cos\varphi} = \frac{\dfrac{k}{\cos^2\varphi} + y}{x}$$

$$\frac{\sqrt{1 - \dfrac{h^2}{t^2}}}{\dfrac{h}{t}} = \frac{\dfrac{k}{\dfrac{h^2}{t^2}} + y}{x}$$

$$\sqrt{1 - \frac{h^2}{t^2}} = \frac{\dfrac{k\,t}{h} + \dfrac{h\,y}{t}}{x}$$

$$\sqrt{t^2 - h^2} = \frac{k}{h\,x}\,t^2 + y\,\frac{h}{x}$$

la quale equazione, risolta rispetto a t^2, diventa:

$$t^2 = \frac{h^2}{2\,k^2}\left[x^2 - 2\,k\,y \pm x\sqrt{x^2 - 4\,k^2 - 4\,k\,y}\right]. \qquad [3]$$

Quest'equazione rappresenta la legge di variazione del tempo lungo la verticale di ascissa x.

Il massimo valore possibile dell'ordinata, in corrispondenza dell'ascissa x, si ottiene uguagliando a zero il polinomio sottoposto al radicale del secondo membro dell'equazione [3]; si avrà allora:

$$x^2 - 4\,k^2 - 4\,k\,y = 0$$

ovvero

$$y = \frac{x^2 - 4\,k^2}{4\,k} \qquad [4]$$

la quale equazione è quella cercata della curva inviluppo del sistema di traiettorie corrispondenti alla velocità iniziale V, ed al coefficiente balistico ridotto C'.

Sostituendo a k il suo valore, l'equazione [4] diventa:

$$y = \frac{x - x\,\overline{C'}^2 \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V)\right]^2}{2\,C' \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V)\right]}$$

ovvero:

$$y = \frac{x}{2} \left\{ \frac{1}{C' \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V)\right]} - C' \left[\frac{A(u) - A(V)}{D(u) - D(V)} - J(V)\right] \right\} \qquad [4'].$$

Come caso particolare del presente problema si può dedurre dall'equazione [4] quella della curva inviluppo del sistema di parabole corrispondenti, nel vuoto, alla velocità iniziale V.

Si avrà:

$$k = a_d \cos^2 \varphi_d = \frac{g\,x^2}{2\,V^2 \cos^2 \varphi_d} \cos^2 \varphi_d = \frac{g\,x^2}{2\,V^2}$$

e quindi:

$$y = \frac{x^2 - \frac{g^2 x^4}{V^4}}{2\,\frac{g\,x^2}{V^2}} = \frac{V^2}{2\,g} - \frac{g\,x^2}{2\,V^2}$$

ovvero, indicando con X_m la gittata massima corrispondente alla velocità iniziale V (ponendo cioè $X_m = \frac{V^2}{g}$),

$$y = \frac{X_m^2 - x^2}{2\,X_m}. \qquad [5].$$

Dalla quale equazione si scorge che l'inviluppo del sistema di parabole corrispondenti, nel vuoto, alla velocità iniziale V

è una parabola, che ha per asse l'asse delle y, e per foco l'origine.

Vediamo ora come si possa costruire un punto dell'inviluppo, essendo data graficamente la traiettoria direttrice corrispondente all'angolo di proiezione φ_d.

Sia L_d (fig. 8ª) un punto, $O P_d$ la linea di proiezione della direttrice.

Si descriva la circonferenza tangente ad $O P_d$ nel punto medio H del segmento $O A_d$, e passante per L_d.

Questa circonferenza incontra la verticale in un secondo punto K. Si avrà allora:

$$\overline{A H}^2 = A_d L_d \times A_d K$$

da cui:

$$A_d K = \frac{\overline{A_d H}^2}{A_d L_d} = \left(\frac{x}{2 \cos \varphi}\right)^2 \frac{1}{a_d}.$$

Si proietti quindi ortogonalmente l'abbassamento sulla $A_d E$, perpendicolare alla linea di proiezione, ed il segmento $A_d E$ sulla verticale di A_d in $A_d F$. Si avrà quindi:

$$A_d F = a_d \cos^2 \varphi_d$$

e finalmente:

$$\begin{aligned} F K &= A_d K - A_d F \\ &= \left(\frac{x}{2 \cos \varphi}\right)^2 \frac{1}{a_d} - a_d \cos^2 \varphi_d \\ &= \frac{x^2}{4} \frac{1}{a_d \cos^2 \varphi_d} - a_d \cos^2 \varphi_d \\ &= \frac{x^2}{4} \frac{1}{k} - k \\ &= \frac{x^2 - 4 k^2}{4 k} \\ &= y. \end{aligned}$$

Applicazione. (Vedi problema 6ª). — È data graficamente (1) la traiettoria descritta dalla granata torpedine dell'obice da 15, in base ai seguenti dati:

$$V = 207\ m\ (2)$$
$$C' = 0{,}887\ (3)$$
$$\varphi_d = 37^\circ 40'\ (4)$$

si richiede l'ordinata della curva inviluppo del sistema di traiettorie ottenute con velocità iniziale V, e coefficiente balistico ridotto C', corrispondente all'ascissa:

$$x = 3280\ m.$$

La fig. 6ª dà la soluzione di questo problema. Da essa risulta che l'ordinata richiesta è nulla. Di questo risultato si ha una riprova nelle tavole di tiro, che indicano la gittata di 3280 m come massima corrispondente ai valori di V e C' che figurano nell'enunciato del problema (5).

(Il punto di caduta relativo alla gittata massima è, evidentemente, un punto dell'inviluppo).

Problema settimo. — Determinare la gittata massima corrispondente alla velocità iniziale V, ed al coefficiente balistico ridotto C'.

Dall'equazione [4], ponendo $y = o$, ed indicando con X_m la gittata massima, e con u_m il valore della pseudo-velocità corrispondente alla gittata X_m, si ricava:

$$X_m = 2\ k$$

e quindi:

$$\frac{A(u_m) - A(V)}{D(u_m) - D(V)} = J(V) + \frac{1}{C'} \qquad [6]$$

(1) Traiettorie relative all'obice da 15 GR Ret, incavalcato su affusto d'assedio per cannone da 12 pesante, 1896 (Grafico n 11).

(2) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret., 1894, pag. 59.

(3) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret., 1894, pag. 10

(4) Tavole di tiro dell'obice da 15 GR Ret, 1894, pag. 58. Per la gittata $X = 3200\ m$, si ha $\alpha = 37^\circ{,}3 = 37^\circ 18'$, $\varphi = 37^\circ 18' + 22' = 37^\circ 40'$ tag $\varphi = 0{,}77$.

(5) Tavola di tiro dell'obice da 15 GR Ret, 1894, pag. 58

ovvero:

$$D(u_m)\left[J(V)+\frac{1}{C'}\right]-A(u_m)=D(V)\left[J(V)+\frac{1}{C'}\right]-A(V) \quad [6']$$

La quale equazione permette di determinare, per tentativi, il valore di u_m relativo alla velocità iniziale V.

Si otterrà quindi la gittata massima X_m dall'equazione:

$$X_m = C'[D(u_m) - D(V)] \qquad [7].$$

Se si tiene presente che l'angolo di proiezione necessario per ottenere una gittata corrispondente al valore u della pseudo-velocità è dato da:

$$\text{sen } 2\varphi = C'\left[\frac{A(u)-A(V)}{D(u)-D(V)} - J(V)\right] \qquad [8]$$

e si indica con φ_m l'angolo di proiezione corrispondente alla massima gittata, facendo coesistere le equazioni [6] ed [8] si avrà:

$$\text{sen } 2\varphi_m = 1$$
$$\varphi_m = 45^\circ.$$

Ciò si poteva prevedere, data l'ipotesi che il coefficiente balistico ridotto rimanga costante per tutte le traiettorie del fascio corrispondente alla velocità iniziale V.

Infatti se dei tre parametri della traiettoria V, C' e φ si considera come variabile soltanto il φ, l'equazione delle deviazioni longitudinali diventa:

$$\frac{dX}{X}\frac{\text{tag } \omega}{\text{tag } \varphi} = \frac{2\,d\varphi}{\text{tag } 2\varphi}$$

da cui:

$$\frac{dX}{d\varphi} = X\frac{\text{tag}\,\varphi}{\text{tag } \omega}\frac{2}{\text{tag } 2\varphi}.$$

La quale uguaglianza mostra che la derivata di X rispetto a φ, date le ipotesi sopra enunciate, si annulla per $\varphi = 45^\circ$.

Vediamo ora come si possa costruire la gittata massima relativa alla velocità iniziale V, ed al coefficiente balistico ridotto C', essendo data graficamente la traiettoria direttrice corrispondente all'angolo di proiezione φ_d.

Si descriva una circonferenza col centro sull'asse delle x, passante per l'origine (fig. 10ª). Dal punto H (di incontro di questa circonferenza con la linea di proiezione $O\,P_d$) si porti verticalmente all'ingiù un segmento $H\,K$ uguale al raggio.

Sia L_d il punto di incontro della retta $O\,K$ con la direttrice. L'ascissa di L_d è la gittata massima cercata.

Infatti detto R il raggio del circolo, e ψ l'angolo $Q\,O\,K$, si avrà:

$$\operatorname{tag}\varphi_d + \operatorname{tag}\psi = \frac{R}{O\,I}$$

d'altra parte:

$$O\,I = 2\,R\cos^2\varphi_d$$

e quindi:

$$\operatorname{tag}\varphi_d + \operatorname{tag}\psi = \frac{1}{2\cos^2\varphi_d}.$$

Ora:

$$\begin{aligned} a_d &= A_d\,Q + Q\,L_d \\ &= x\,(\operatorname{tag}\varphi_d + \operatorname{tag}\psi) \end{aligned}$$

da cui:

$$a_d = \frac{x}{2\cos^2\varphi_d}$$

e finalmente:

$$\begin{aligned} x &= 2\,a_d\cos^2\varphi_d \\ &= 2\,k = X_m. \end{aligned}$$

Applicazione. — È data graficamente (1) la traiettoria descritta dalla granata del cannone da 12 G, in base ai seguenti dati:

$$\begin{aligned} V &= 279\ m\ (2) \\ C' &= 0{,}963\ (3) \\ \varphi_d &= 30^\circ\ (4) \end{aligned}$$

(1) Traiettorie relattive ai cannoni da 12 GRC Ret, ed ARC Ret., incavalcati. ... su affusto da difesa. ..., 1895 (grafico n. 27).

(2) Tavole di tiro dei cannoni da 12 GRC Ret. e ARC Ret., 1894, pag. 35.

(3) Tavole di tiro dei cannoni da 12 GRC Ret., 1894, pag. 10.

(4) $\operatorname{tag}\varphi = 0{,}577$.

Fig. 9a

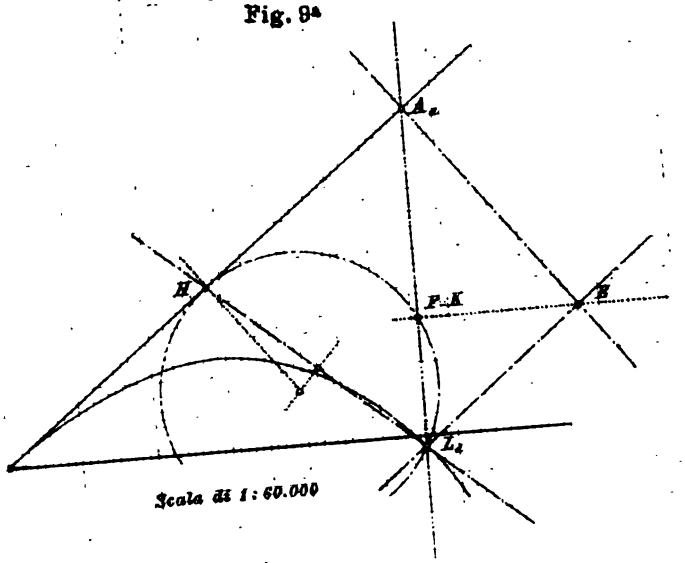
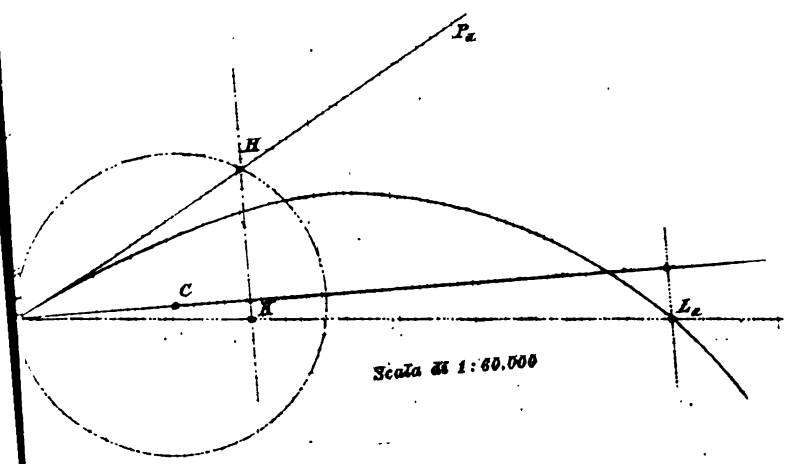


Fig. 11a



UNIV. OF MICH.

Si descriva una circonferenza col centro sull'asse delle x, passante per l'origine (fig. 10ª). Dal punto H (di incontro di questa circonferenza con la linea di proiezione $O\,P_d$) si porti verticalmente all'ingiù un segmento $H\,K$ uguale al raggio.

Sia L_d il punto di incontro della retta $O\,K$ con la direttrice. L'ascissa di L_d è la gittata massima cercata.

Infatti detto R il raggio del circolo, e ψ l'angolo $Q\,O\,K$, si avrà:

$$\operatorname{tag}\varphi_d + \operatorname{tag}\psi = \frac{R}{O\,I}$$

d'altra parte:

$$O\,I = 2\,R\cos^2\varphi_d$$

e quindi:

$$\operatorname{tag}\varphi_d + \operatorname{tag}\psi = \frac{1}{2\cos^2\varphi_d}.$$

Ora:

$$\begin{aligned} a_d &= A_d\,Q + Q\,L_d \\ &= x\,(\operatorname{tag}\varphi_d + \operatorname{tag}\psi) \end{aligned}$$

da cui:

$$a_d = \frac{x}{2\cos^2\varphi_d}$$

e finalmente:

$$\begin{aligned} x &= 2\,a_d\cos^2\varphi_d \\ &= 2\,k = X_m. \end{aligned}$$

Applicazione. — È data graficamente (1) la traiettoria descritta dalla granata del cannone da 12 G, in base ai seguenti dati:

$$\begin{aligned} V &= 279\ m\ (2) \\ C &= 0{,}963\ (3) \\ \varphi_d &= 30^\circ\ (4) \end{aligned}$$

(1) Traiettorie relattive ai cannoni da 12 GRC Ret., ed ARC Ret., in cavalcati, ... su affusto da difesa. ..., 1895 (grafico n. 27).

(2) Tavole di tiro dei cannoni da 12 GRC Ret. e ARC Ret., 1894, pag. 35

(3) Tavole di tiro dei cannoni da 12 GRC Ret., 1894, pag. 10.

(4) tag φ = 0,577.

Fig. 9a

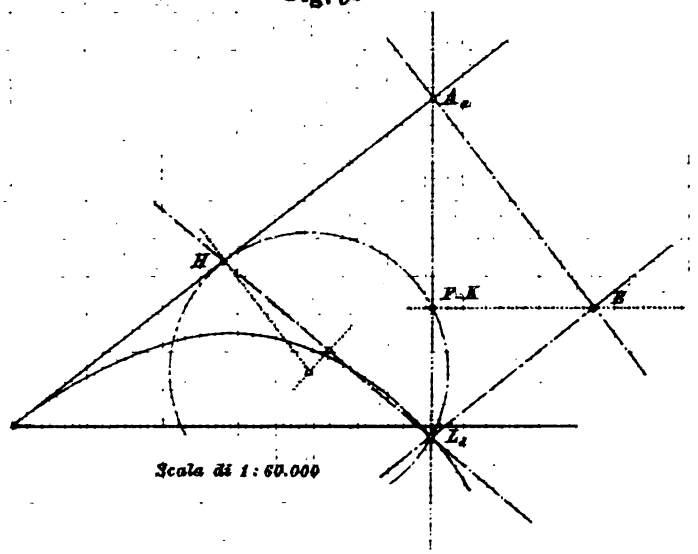
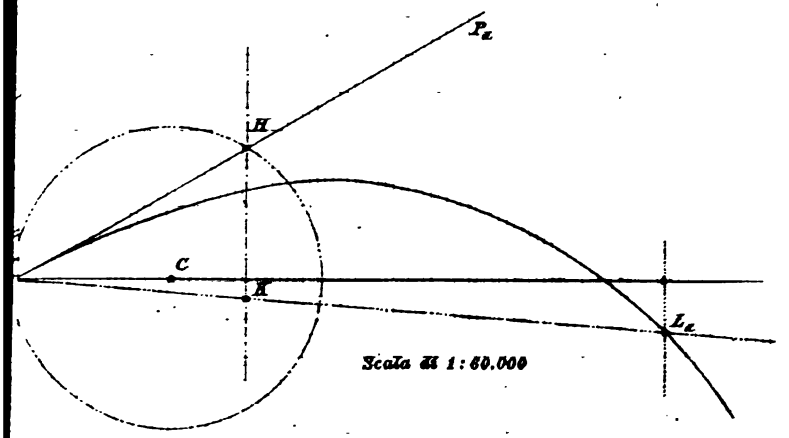


Fig. 11a



UNIV. OF MICH.

si richiede la gittata massima corrispondente alla velocità iniziale V, ed al coefficente balistico ridotto C'.

La fig. 11ª dà la soluzione di questo problema. Da essa risulta che la gittata massima richiesta è di poco inferiore a 5120 m (1).

Con metodi analoghi a quelli ora esposti si può risolvere la maggior parte dei problemi trattati fin qui, introducendo la condizione che la traiettoria *direttrice* abbia in comune con quella da costruire soltanto la velocità iniziale V, e ne differisca per l'angolo di proiezione e per il coefficiente balistico ridotto.

A. Garbasso
capitano d'artiglieria.

(1) Tavole di tiro dei cannoni da 12 GRC Ret. e ARC Ret, 1894, pagina 38, $X_m = 5110\,m$.

AUTOTRASFORMATORI (*)

Qualunque specie di energia si può trasportare a distanza, qualora le perdite, che si hanno nella trasmissione, non superino certi limiti determinati dal costo dell'energia. Tali trasporti sono possibili solo con l'energia elettrica, appunto perchè questa permette di ridurre i watt perduti sulla linea, per la possibilità di trasformare i suoi due fattori: intensità di corrente e differenza di potenziale, in modo da rendere minimo quello, dal quale la perdita dipende. Delle varie specie sotto cui si presenta l'energia elettrica è naturalmente preferibile quella, per la quale questa trasformazione si può compiere con maggiore facilità e rendimento. Ecco perchè nei trasporti a distanza si adoperano le correnti alternate monofasi o polifasi.

Un ordinario trasformatore per corrente alternata semplice consta di due spirali isolate ed avvolte sopra un unico nucleo di ferro dolce (figura 1ª); una di esse, la *spirale primaria od induttrice*, è percorsa dalla corrente alternata, che si deve trasformare; l'altra, la *secondaria o indotta*, è percorsa dalla corrente, che vi si genera per induzione elettro-magnetica.

I voltaggi, che si hanno agli estremi delle due spirali, sono proporzionali al numero delle spire, che si ha in ciascuna di esse, il rapporto delle quali si dice *rapporto di trasformazione*. Le intensità di corrente stanno tra loro in ragione inversa di detto rapporto, come logica conseguenza del principio della conservazione dell'energia.

Pertanto, detto V il valore efficace del potenziale, I quello dell'intensità di corrente, N il numero delle spire e dando

(*) Dal libro di prossima pubblicazione *Elementi di elettrotecnica.*

l'indice 1 ai valori delle grandezze, che si hanno nel primario, e l'indice 2 a quelle del secondario, avremo:

$$V_1 : V_2 = I_2 : I_1 = N_1 : N_2 = m$$

ove m è il rapporto di trasformazione. Tutto questo nell'ipotesi semplificativa, che il rendimento dell'apparecchio trasformatore sia eguale all'unità. Nella pratica esso può arrivare al 97 °/₀.

Un trasformatore si può adoperare in due modi: o si vuole diminuire l'intensità di corrente e in conseguenza innalzare il potenziale ed allora si dice *elevatore o survoltore;* oppure si vuole ottenere la trasformazione inversa ed allora è detto *riduttore.* Nel primo caso, è circuito primario quello che presenta un minor numero di spire; nel secondo, quello che ne ha di più.

È evidente che il rapporto di trasformazione dovrà essere sempre diverso dall'unità.

***

Vogliamo ora parlare di un nuovo tipo di trasformatore introdotto recentemente in qualche centrale; per chiarezza di esposizione supporremo trattarsi di una rete monofase, sebbene oggidì tutti i trasporti siano a corrente trifase.

Suppongasi di avere l' alternatore A (fig. 2ª), che produce energia elettrica, della quale occorre variare il potenziale nel rapporto n, che sarà > 1 se si tratta di innalzarlo, sarà < 1 nel caso opposto. Servirà allo scopo un trasformatore T con rapporto di trasformazione: $m = n$.

Ma la questione si può risolvere in altro modo, meno semplice, ma che ci conviene considerare allo scopo di giungere per mezzo di un semplice ragionamento al nuovo tipo di trasformatore, che ci siamo proposti di descrivere. Questo metodo consiste nell'adoperare un secondo alternatore A' (fig. 3ª) in serie col primo, il quale fornisca un potenziale V_2, che stia a V_1 dell'altro nel rapporto $n - 1$. Il voltaggio del circuito sarà.

$$V = V_1 + V_2 = V_1 + (n - 1)\ V_1 = n\ V_1.$$

Ma due alternatori non si possono accoppiare in serie, a meno di adoperare sistemi che, per ora, sono solo teorici. Bisogna far lavorare le due macchine separatamente, in modo da ottenere lo stesso risultato. Utilizzeremo a tale scopo un ordinario trasformatore T, che abbia un rapporto di trasformazione $m = n - 1$ ed il cui primario venga alimentato dall'alternatore A' (fig 4ª).

Ma perchè usare due macchine? Non potremmo raggiungere lo stesso intento usando un solo alternatore A di maggior potenza, il quale alimenti anche il trasformatore T?

La risoluzione resta semplificata ed otterremo un impianto rappresentato schematicamente nella fig. 5ª.

Le connessioni non sono le solite; nel trasformatore non abbiamo più il circuito primario separato metallicamente dal secondario; la potenza primaria si divide in due: una eccita il trasformatore l'altra si somma con quella dovuta all'induzione elettro-magnetica e si riversa sulla linea. Nel trasformatore si ha un duplice lavoro: la spirale induttrice, collegata in derivazione, varia il potenziale prodotto; l'altra, l'indotta collegata in serie con la linea, se l'apparecchio è survoltore, reagisce sulla primaria e produce la corrispondente variazione di corrente. È a questa duplice attività, che si deve il nome di *autotrasformatore* dato all'apparecchio.

Esso può funzionare anche da riduttore; ragionando come prima, partendo da un trasformatore con un rapporto $m = 1 - n$, perchè $n < 1$, si arriva allo schema indicato nella fig. 6ª; le connessioni interne sono invertite, la spirale secondaria si trova in serie con l'alternatore, che può immaginarsi sostituito dai fili della rete. Nel primo impiego la corrente di eccitazione si chiude sull'alternatore ed in questo si riversa sulla linea.

Con le notazioni precedenti avremo:

$$V = V_1 - V_2 = V_1 - (1 - n)\, V_1 = n\, V_1.$$

In ogni caso la spirale secondaria 2 va considerata come un generatore, che lavori in serie con l'alternatore.

Gli autotrasformatori sono usati nelle linee trifasi ed in tal caso, supponendo un collegamento a stella, si hanno le connessioni indicate nella fig. 7ª.

***

A maggior chiarezza di quanto fu esposto, vogliamo aggiungere qualche esempio numerico.

Si supponga di avere in un circuito primario una potenza elettrica di 27 *kw*, con un potenziale di 900 volt ed una intensità di corrente di 30 ampère. Si vuole aumentare il potenziale, ad esempio triplicarlo, per cui $n = 3$. Occorre un survoltore con un rapporto di trasformazione $m = n - 1 = 2$.

L'azione della spirale primaria 1 sulla secondaria 2 (fig. 8ª) ha come conseguenza una variazione di potenziale v, determinata dalla relazione:

$$900 : v = 1 : 2$$

da cui

$$v = 1800.$$

La tensione sulla linea è

$$V = 900 + 1800 = 27000 \text{ v} = 3 \times 900.$$

L'effetto dell'azione della spirale 2 sulla 1 è una variazione di corrente sulla linea e si ha:

$$I_1 : I_2 = 2 : 1.$$

Per il primo principio di Kirchhoff:

$$30 = I_1 + I_2$$

ossia

$$30 = 3\, I_2.$$

per cui la corrente di linea è:

$$I = I_2 = 10.$$

Come calcolo di verifica, abbiamo nel secondario una potenza:

$$I \times V = 10 \times 2700 = 27000 \text{ watt}$$

sempre nell'ipotesi di un rendimento uguale all'unità.

Supponiamo adesso di applicare lo stesso autotrasformatore come riduttore; dovremo invertire gli attacchi (fig. 9ª); avremo $n = \frac{1}{3}$ ed un rapporto di trasformazione complessivo $1 - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$; non essendosi però variato l'apparecchio, le spire dei due circuiti stanno ancora nel rapporto 1 : 2.

Studiamo in tal caso l'azione separata dei due circuiti; se v_1 e v_2 sono i voltaggi agli estremi delle spirali, considerando il circuito chiuso costituito da esse e dall'alternatore si ha:

$$v_1 + v_2 = 900.$$

Ma $v_2 : v_2 = 1 : 2$ da cui $v_1 = \frac{1}{2} v_2$

e sostituendo:

$$\frac{3}{2} v_2 = 900; \; v_2 = 600$$

e perciò $v_1 = 300$, che è anche il voltaggio della linea.

Vediamo la variazione di corrente. La corrente di linea vale:

$$I = I_1 + I_2$$

Dalla $I_1 : I_2 = 2 : 1$, si ha $I_1 = 2\, I_2 = 60^a$

onde:

$$I = 60 + 30 = 90^a$$

Come controllo, abbiamo identicamente:

$$I \times V = 90 \times 300 = 27000 \text{ watt.}$$

***

Questi apparecchi si prestano assai bene alla risoluzione di svariati problemi pratici. Ne accenniamo uno.

Supponiamo di avere a nostra disposizione un ordinario trasformatore avente il rapporto $\frac{100}{5000}$; cangiamo gli attac-

Fig. 1ª

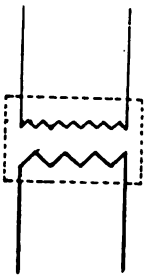


Fig. 4ª

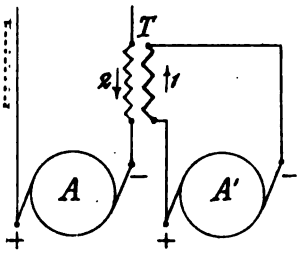


Fig. 5ª

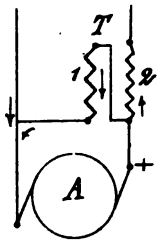


Fig. 6ª

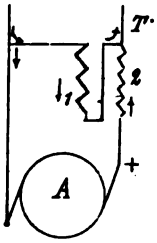


Fig. 9ª

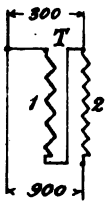
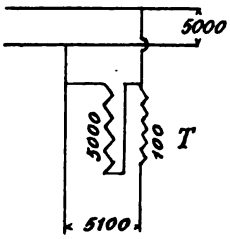


Fig. 10ª



Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra

chi in modo da poterlo adoperare come autotrasformatore, sempre però alla condizione, che la sezione del filo e l'isolamento siano proporzionati alla potenza, che deve sopportare.

Colleghiamo l'apparecchio ad una rete a 5000^v in modo che funzioni da survoltore (fig. 10^a), nel secondario otterremo un voltaggio dato dalla relazione generale:

$$V_2 = n\ V_1.$$

Ora si ha:

$$m = n - 1 = \frac{100}{5000} \text{ da cui } n = \frac{51}{50}$$

sostituendo:

$$V_2 = \frac{51}{50}\,5000 = 5100 \text{ volt.}$$

Cangiamo gli attacchi, affinchè l'apparecchio funzioni da riduttore (fig. 11^a), si avrà:

$$V_2 = n\ V_1$$

$$-m = n - 1 = -\frac{100}{5000} \text{ onde } n = \frac{49}{50}$$

ed in conseguenza:

$$V_2 = \frac{49}{50}\,5000 = 4900.$$

Ing. G. Veroi
tenente del genio.

SULLA PRECISIONE DELLO STEREOTELEMETRO DI ZEISS

E SULL'EFFETTO DI PLASTICITÀ DEI BINOCULI STEREOSCOPICI

Da parecchi anni ci occupiamo di questioni che hanno relazione con l'effetto di plasticità, o di rilievo, nella visione binoculare; anzi, trattando di relazioni metriche, eravamo giunti, per altra via e con altro scopo, ad una scala graduata stereoscopica analoga a quella che costituisce la parte essenziale dello stereotelemetro ideato dal dottor Hector de Grousillier e costruito dalla rinomata casa Zeiss.

Senonchè, i calcoli nostri ci avevano portato alla conclusione che non era molto agevole usufruire di tale idea per telemetri da campagna, sembrandoci necessario ricorrere a basi e ad ingrandimenti talmente forti, da non essere compatibili con le esigenze dell'impiego in campagna.

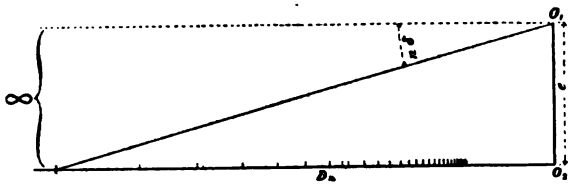
In questa stessa *Rivista* (1) venne data relazione dello strumento, giungendo ad una conclusione che non ci sembra molto in armonia con i risultati dei calcoli.

Permetterà adunque il lettore che noi, avendo ripreso questi studî dopo un'interruzione di alcuni anni, esponiamo adesso brevemente le nostre considerazioni, rimandando all'articolo già citato coloro che non avessero ben presente lo strumento ed il principio su cui è fondato.

Lo strumento può considerarsi (per lo studio della precisione) come un telemetro a base verticale, posto in O_1 (centro di un obbiettivo), e la superficie (supposta piana) del mare sia rappresentata dalla visuale normale alla base

(1) V. Anno 1900, vol III, pag. 68. — *I moderni cannocchiali ed il telemetro a lettura diretta.* — Cap. E. Ghiron e ing. L. Laboccetta.

e che parte dell'altro obbiettivo O_2. Analogamente allo studio precedentemente fatto, ricercheremo le particolarità



della scala che si dovrebbe tracciare per il sistema ottico O_1, il quale dà un ingrandimento complessivo I (considerando tanto la lunghezza focale dell'obbiettivo, quanto quella dell'oculare).

Allora, ammesso che l'errore angolare di collimazione ad occhio nudo sia α'', avremo che per lo strumento sarà invece:

$$\delta'' = \frac{\alpha''}{I}.$$

Il primo punto che sarà possibile fissare sulla graduazione della scala corrisponderà adunque all'angolo di depressione δ'', ossia ad una distanza:

$$D_m = \frac{e}{\operatorname{tg} \delta''}.$$

Questa però non sarà, come dicono gli autori del citato studio, « la massima distanza alla quale può essere *utilmente* impiegato il telemetro »; ma sarà semplicemente la massima distanza che, dopo l'∞, si potrà segnare sulla scala. È ovvio però che basterà un errore $-\delta''$ nella depressione per leggere l'∞, mentre con un errore $+\delta''$ si leggerebbe la distanza:

$$D = \frac{e}{\operatorname{tg} 2\delta''}$$

ossia, prossimamente, una distanza metà di quella massima così calcolata. Anzi, con questa formola potremo avere una idea dell'andamento di una scala graduata, che proceda intervallata con graduazioni relative ad uno spostamento angolare δ'', il minimo percettibile sulla scala stessa.

Trattandosi, al solito, di e molto piccolo in confronto di D, potremo scrivere addirittura:

$$D_n = \frac{e}{n \operatorname{tg} \delta''}$$

oppure (mettendo l'arco al posto della tangente):

$$D_n = \frac{e \times 206\,265}{n \,.\, \delta''}$$

anzichè:

$$D_n = \frac{e}{\operatorname{tg} n\, \delta''}.$$

Per tal modo, una volta ricavata la distanza massima D_m avremo le altre:

$$D_n = \frac{D\, m}{n}.$$

Così, ammesso che con un dato telemetro si abbia: $D_m = 10\,000\, m$, avremo che i punti della scala più prossimi fra di loro rappresenteranno le distanze seguenti:

∞, 10 000, 5000, 3333, 2500, 2000, 1666, 1428, 1250, 1111, 1000, 909, 833, 769, 714, 666, 625, 588, 555, 526, 500, ecc.

Come si vede, quella tal distanza massima è ben lungi dal rappresentare un limite di *utile* impiego dello strumento.

Comunque siano adunque proporzionati fra di loro la base e l'ingrandimento, l'andamento della scala sarà sempre proporzionale a quello indicato.

Considerazione questa importante, perchè una volta calcolato D_m, si vede immediatamente quale è l'andamento più favorevole della graduazione.

***

Volendo calcolare l'errore lineare che si può commettere ad una data distanza corrispondentemente ad un errore angolare δ'', basterà applicare la formola da noi più volte menzionata nella *Rivista* e che vale pei telemetri a base verticale.

Chiamando ΔD l'errore lineare corrispondente alla distanza D, avremo:

$$\Delta D = \frac{\delta'' \times D^2}{e \times 206\,265}.$$

Avendo già scritto l'andamento della scala procedente di δ in δ, è ovvio osservare che per avere l'errore lineare che si commette, per una data depressione $n\,\delta$ in corrispondenza di un errore $+\,\delta$ nell'angolo di depressione, basterà fare la differenza:

$$D_n - D_{n+1}$$

per un errore $-\,\delta$ avremo:

$$D_{n-1} - D_n$$

e volendo riferirci ad una sola cifra, faremo la semisomma delle due differenze, ossia:

$$\Delta D_n = \frac{D_m}{2}\left(\frac{1}{n-1} - \frac{1}{n+1}\right).$$

Del resto, anche la precedente espressione di ΔD, può scriversi in funzione di D_m, giacchè risulterebbe:

$$\Delta D = \frac{D^2}{D_m}.$$

Per l'errore di collimazione, metteremo al solito:

$$\delta'' = \frac{\alpha''}{I}.$$

Circa il valore di α'', bisogna bene intendersi per riferirsi al valore che ordinariamente è accettato. Noi in tutte le precedenti considerazioni sui telemetri da costa lo abbiamo considerato da 60″ a 90″, mentre le nostre istruzioni regolamentari giungono a considerare 5′, ossia 300″, tanto pei puntatori, come pei telemetri. Ora però pare che si sia scesi di qualche cosa, dopo alcune esperienze fatte alla Spezia.

Il citato studio sullo stereotelemetro ammette che α oscilli tra 90″ e 30″, ammettendo però che sieno prossimi al vero i valori inferiori. Non sappiamo se questo apprezzamento

sia degli autori oppure, come è probabile, della casa Zeiss: in ogni modo, a noi sembra che non si debba mai scendere sotto i 60″, specialmente per strumenti d'impiego in guerra (1).

In operazioni geodetiche accurate e in condizioni di luce molto favorevoli, riteniamo anche noi che, con buoni strumenti e buoni operatori, l'errore di collimazione ridotto ad occhio nudo (ossia moltiplicato per l'ingrandimento) possa risultare inferiore all'*acuità visiva*, acuità che oscilla tra 60″ e 90″.

Ma per strumenti di guerra, da adoperarsi in campagna, in condizioni sfavorevoli, riteniamo sia illusorio attenersi a 30″.

In ogni modo, consideriamo i tre tipi di stereotelemetri della casa Zeiss e applichiamo la formula che ci dà ΔD.

Dati gl'ingrandimenti:

$$I_1 = 8, \; I_2 = 14, \; I_3 = 23$$

calcoleremo i relativi δ''_1, δ''_2, δ''_3 nei due casi di $\alpha = 60''$ $\alpha = 90''$ e quindi applicheremo la formula.

Nello specchio seguente riassumiamo tanto i nostri risultati, quanto quelli forniti dallo Zeiss, rilevandoli praticamente:

Distanza	1° Modello $e = 0{,}50$ $I_1 = 8$			2° Modello $e = 0{,}87$ $I_2 = 14$			3° Modello $e = 1{,}44$ $I_3 = 23$		
	Zeiss	$\alpha = 60''$	$\alpha = 90''$	Zeiss	$\alpha = 60''$	$\alpha = 90''$	Zeiss	$\alpha = 60''$	$\alpha = 90''$
500	9	18	27	3	6	9	—	2,4	3,5
1000	37	73	108	12	24	36	5	9,5	14
2000	141	290	432	50	96	144	18	38	56
3000	—	657	—	—	216	324	—	85	126
4000	564	1168	1728	200	380	576	70	150	224
5000	—	—	—	—	600	—	—	236	350
6000	—	—	—	—	864	—	—	340	504
8000	—	—	—	800	1520	2304	280	600	896

(1) In fotografia si ammette di poter tollerare errori di messa in foco, che non producano nelle immagini differenza di 0,1 *mm*, ossia che l'occhio supponga coincidenti punti che angolarmente distano 85″.

*
* *

I risultati che la casa Zeiss presenta come ricavati dalla esperienza sono appena la metà di quelli da noi ricavati ammettendo $\alpha = 60''$ e la terza parte di quelli da noi ottenuti con $\alpha = 90''$; ciò dinota precisamente come si sia insistito nel citato studio sulla preferenza da darsi ad $\alpha = 30''$, che vi corrisponde con tutta esattezza. Noi con questo non vogliamo menomamente porre in dubbio i risultati pratici comunicati dalla rispettabile casa Zeiss, ma riteniamo fermamente che (per lo meno) le esperienze sieno state eseguite in condizioni eccezionalmente favorevoli, mentre siamo convinti che, attenendoci ad $\alpha = 60''$, si sarebbe, anzichè no, ottimisti, giacchè per uno strumento di guerra (piuttosto voluminoso) da adoperarsi in campagna, *a mano libera*, sia assai più adatto $\alpha = 90''$.

Volendo però tenere una via di mezzo tra i risultati di Zeiss e quelli più sfavorevoli ricavati col calcolo di $\alpha = 90''$, dovremo pur sempre riconoscere che, dal lato della precisione, lo stereotelemetro da campagna lascia alquanto a desiderare.

Infatti, mentre il 1° modello potrebbe servire appena per la fanteria, il 2° modello, anche visto dal solo lato della precisione, ci sembra insufficiente per l'artiglieria da campagna, inquantochè un errore di circa 100 *m* a 2000 *m* ed un errore di 216 a 3000 non ci sembra possano giustificare, per ogni batteria, il trasporto ed il maneggio di uno strumento di circa un metro di lunghezza.

Il 3° modello, dal lato della precisione, potrebbe appena soddisfare una batteria da campagna; ma la ragguardevole lunghezza (più di un metro e mezzo) di questo strumento *a mano*, ed il ristrettissimo campo dei cannocchiali, che hanno il notevole ingrandimento di 23 diametri, fanno sì che, a nostro avviso, anche questo modello non potrebbe accettarsi. Sarebbe difatti assai difficile mettere l'immagine

del bersaglio nel campo (più difficile ancora riuscirebbe la ricerca dei punti d'arrivo dei proietti) e basterebbe una piccola oscillazione, causata da un movimento del corpo o dal vento, per far uscire dal campo l'immagine che occorre osservare. Trattandosi poi di forti ingrandimenti, bastano anche le semplici oscillazioni dell'atmosfera in vicinanza del terreno per rendere difficile la visione.

È forse il caso di parlare di utilità pei tiri dell'artiglieria d'assedio e da fortezza? Non ci sembra.

Come non ci sembra possa lo stesso 3° modello (e tanto meno gli altri due) servire per ricavare il risultato di tiro per le batterie basse da costa, sia per la poca precisione appunto fra i 5 e gli 8 *km* (anche ammessi i risultati della ditta Zeiss), sia per la piccolezza del campo e la poca maneggevolezza dello strumento, che rendono difficile la ricerca del punto di arrivo dei proietti.

Secondo noi adunque, non parrebbe giustificata la fiducia, espressa dagli autori del citato studio, sull'avvenire di questi strumenti, sembrandoci che essi sieno ancora lontani dal conseguire importanti scopi militari.

*
* *

Giacchè siamo sull'argomento, ci conceda il lettore di portare, per brevi momenti, il nostro esame sui binoculi stereoscopici dello Zeiss, per considerare *quantitativamente l'effetto di plasticità*.

In un binoculo stereoscopico dicesi *plastico specifico* (1) il rapporto fra lo scostamento degli obbiettivi e quello normale degli occhi.

Uno di questi strumenti, del forte ingrandimento di 10 diametri (3°, 6 di campo) ha un *plastico specifico* da 6 $^1/_2$ a 7, ossia uno scostamento di circa 45 *cm*.

---

(1) T. Guarducci, tenente colonnello. — *Di alcune recenti applicazioni eatottriche.* — V. *Rivista d'artiglieria e genio*, anno 1898, vol. II, pag. 237.

Con questi dati, riferendoci alle precedenti formole, non è difficile farci una idea del distacco dei piani alle varie distanze.

Cominciando adunque dall' infinito, diremo che tutti i punti più distanti di 15 500 *m* sembreranno sullo stesso piano coi punti a distanza infinita, formando così lo sfondo piatto del quadro. Perchè i piani più prossimi non si confondano con quello situato a 15 *km*, occorrerà nientemeno che si trovino a distanza da quello di almeno 7 $^1/_2$ *km*; avremo per conseguenza una zona che sembrerà piatta ed avrà invece una profondità di 7 $^1/_2$ *km*. Avvicinandoci sempre più, avremo che per distinguere i piani in prossimità di 7 *km*, occorrerà *almeno* una distanza di 2 *km* fra di loro.

A 3000 *m* occorrerà un distacco superiore a 500 *m*. A 1500 occorreranno più di 150 *m* di distanza fra due punti, per avere sensibile l' effetto plastico, dimodochè un oggetto distante 150 *m* da un muro potrà sembrare aderente al muro stesso, *se non vi saranno altre ragioni* di prospettiva lineare ed aerea che ci daranno indizio di distacco.

Queste cifre si riferiscono al più potente degli effetti plastici ottenibili con quei sistemi diottrici e catottrici, e ci sembra che non siano poi molto soddisfacenti, tanto più che in questo caso non può aver luogo discussione sull'α'' eguale a 30″, oppure a 60″ o a 90″, inquantochè non si tratta più di errore di collimazione, ma di acuità visiva per discernere, distinguere due oggetti, e questa è ormai dai fisiologi assodato non essere inferiore a 60″.

A noi sembra che per gli usi di guerra sia stato giustamente bandito il binoculo galileiano pel difetto della gran lunghezza e del piccolo campo, che necessariamente si presentavano quando si volevano forti ingrandimenti. Mentre i binoculi da campagna a prismi, sieno essi i triedri di Zeiss o di Görtz, ci sembra rispondano bene ai veri requisiti di binoculi per ufficiali; non altrettanto ci sembra potersi dire dei binoculi stereoscopici e del telemetro stereoscopico.

Ci pare che, mentre si chiuse giustamente la porta ai binoculi galileiani, dando loro l'ostracismo, a causa della lun-

ghezza e del piccolo campo, ci entrarono dalla finestra, col passaporto dell' effetto plastico, gli stereoscopici e gli stereotelemetri, i quali, anzichè presentare lunghezza nel senso della visuale, la presentano notevolissima nel senso trasversale, senza nemmeno il compenso di ampio campo di vista, inquantochè, se negli stereoscopici d'ingrandimento 10 abbiamo 3°, 6, nello stereotelemetro di 1,44 *m* di scostamento e 23 d'ingrandimento avremo campo ancora minore.

Queste sono le conseguenze delle nostre considerazioni *quantitative* sugli strumenti stereoscopici per uso di guerra.

ANTONIO CALICHIOPULO
capitano d'artiglieria.

Miscellanea e Notizie

MISCELLANEA

CANNONI DA CAMPAGNA SKODA DA 75 *mm*, MOD. 1902.

Poichè l'importanza dei materiali d'artiglieria con affusto a deformazione nello sviluppo tecnico delle artiglierie campali va sempre più affermandosi, riteniamo opportuno di fare seguire alle descrizioni già pubblicate dei materiali di tale sistema, Ehrhardt (1) e Krupp (2), anche quella del materiale Skoda, il quale, come già ripetute volte accennammo nelle nostre notizie, ha fatto buona prova nelle esperienze che da qualche anno si stanno eseguendo in Austria-Ungheria, per l'adozione di un nuovo cannone da campagna (3).

Per le informazioni che intendiamo dare, ci vagliamo di un accurato studio sui *Cannoni da campagna delle officine Skoda*, pubblicato dall'ingegnere d'artiglieria austriaco Kühn, insegnante alla scuola di guerra, nel fascicolo 4° dell'anno in corso delle *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie-und Geniewesens*; presentiamo cioè ai nostri lettori un riassunto di tale studio accompagnato dai disegni che illustrano il testo tedesco.

Il Kühn nella sua premessa informa che le officine Skoda di Pilsen da oltre un decennio si occupano della costruzione di materiali d'artiglieria da campagna con affusto a deformazione, così che esse possono già annoverare fra i loro prodotti una serie abbastanza numerosa di cannoni di questa specie.

Il primo modello di tali cannoni fu costruito nel 1890: il pezzo era del calibro di 75 *mm*, L/26, e lanciava un proietto del peso di 4,32 *kg* con 422 *m* di velocità iniziale. Il secondo modello fu allestito nel 1892: il cannone era pure da 75 *mm*, L/26, lanciava un proietto di 6 *kg* con 450 *m* di velocità iniziale, ed il suo rinculo sulla culla era di 400 *mm*. Il terzo cannone, mod. 95 era da 75 *mm*, L/30, il proietto pesava 6 *kg*, la velocità iniziale era di 500 *m* ed il rinculo della bocca da fuoco sulla culla

(1) V. *Rivista*, anno 1900, vol. IV, pag. 397.

(2) V. *Rivista*, anno 1901, vol. IV, pag. 458.

(3) Secondo le più recenti informazioni verrà probabilmente adottato in Austria-Ungheria un modello di materiale d'artiglieria da campagna, che sarà una combinazione dei vari tipi di materiali che si trovano in esperimento.

di 900 *mm*. Il quarto modello del 1897 era da 75 *mm*, L/30, con proietto di 6,5 *kg*, velocità iniziale di 500 *m* ed un rinculo del cannone sulla culla di 1100 *mm*; questo pezzo fu inviato come modello di prova al Transvaal e fu impiegato dai Boeri. Il quinto modello del 1900 era da 75 *mm*, L/30, aveva un proietto di 6,5 *kg* lanciato con una velocità iniziale di 510 *m*, ed il rinculo era di 1250 *mm*. Il sesto modello, pure dell'anno 1900, che aveva il cannone da 75 *mm*, L/30, con proietto di 6,35 *kg*, 485 *m* di velocità iniziale e 1140 *mm* di rinculo sulla culla, prese parte al concorso indetto nel 1901 dalla Svizzera. Il settimo modello del 1901, da 75 *mm*, L/30, con proietto di 6,5 *kg*, velocità iniziale di 510 *m* e rinculo sulla culla di 1250 *mm*, trovasi oggigiorno ancora in prova presso l'artiglieria austriaca: esso ha già percorso circa 10 000 *km* di strada. Infine la casa Skoda, tenendo conto dei risultati finora ottenuti coi sette modelli precedenti, ha allestito recentemente due nuovi modelli 1902/*a* e 1902/*b*, che sono il frutto del lavoro e degli studi assidui fatti da quelle officine nell'ultimo decennio.

Cannoni da campagna Skoda da 75 *mm*, mod. 1902.

La differenza sostanziale fra i due cannoni mod. 1902/*a* e mod. 1902/*b* sta in ciò che il mod. 1902/*a* è privo di scudi, mentre che quello 1902/*b* ha l'affusto ed il cassone provvisti di scudi; inoltre in quest'ultimo furono introdotte alcune varianti di costruzione, allo scopo principale di ridurre al minimo possibile il peso delle varie parti, per compensare il maggior peso derivante dagli scudi.

Cannone da campagna Skoda da 75 *mm*, mod. 1902/*a*.

Il cannone da campagna mod. 1902/*a* ha il calibro di 75 *mm* e lancia un proietto di 6,5 *kg* con una velocità iniziale di 510 *m*, a cui corrisponde una forza viva iniziale totale di 86,22 dinamodi. Il peso del pezzo in batteria è di 1000 *kg*, quello della vettura-pezzo con completo caricamento, senza serventi, risulta di 1813 *kg*, cosicchè ogni cavallo esercita uno sforzo di traino di 302 *kg*. L'avantreno trasporta 40 colpi; il cassone, del peso di 1986 *kg*, porta 40 + 72 = 112 colpi.

Cannone.

Il cannone è di acciaio con nichelio, con *giacchetta*; è lungo 30 calibri. e coll'otturatore pesa 325 *kg*. Esso regge allo scoppio interno di granate cariche di potente esplosivo. L'anima del cannone è solcata da 30 righe ad inclinazione progressiva. Le camere del proietto e della carica sono

costruite in modo da ricevere munizioni a cartoccio completo. Posteriormente l'anima viene chiusa da un otturatore a cuneo prismatico, il quale si apre verso destra. La culatta, a sezione quadrangolare, è aperta dalla parte sinistra per facilitare le operazioni della carica. Sulla faccia superiore di culatta havvi un piano per disporre l'arco di puntamento. Il cannone è privo di orecchioni ed è fissato alla slitta, che scorre sulla culla (affusto superiore), nel mezzo e verso la culatta mediante due talloni.

Otturatore.

L'otturatore a cuneo prismatico orizzontale è munito: di leva a manubrio con vite; di uno scatto a ripetizione, cioè congegnato in modo da poterlo subito riarmare in caso di scatto a vuoto; di un apparecchio di sicurezza per evitare gli spari prematuri; di un altro congegno di sicurezza che impedisce che l'otturatore possa aprirsi casualmente; ed infine di un arresto che evita che l'otturatore si apra e contemporaneamente che lo scatto si muova. Inoltre il cuneo è munito di espulsore che espelle automaticamente il bossolo non appena la culatta sia aperta. L'otturatore completo pesa 17,8 *kg*.

Per fare partire il colpo, vi sono due modi. Il primo consiste nel tirare la cordicella da sparo agganciata all'occhio della leva dello scatto (v. fig. 7ª, leva inferiore); il secondo, nel girare indietro la leva da sparo (v. fig. 1ª e 3ª) posta sotto alla culla e girevole nel suo alloggiamento, finche venga ad urtare, verso l'indietro, il braccio rivolto in basso della leva dello scatto (braccio che superiormente porta l'occhio per la cordicella da sparo), spingendo per conseguenza quest'ultima indietro, analogamente a quanto avviene tirando la cordicella da sparo. La leva da sparo è munita di due manubri laterali, uno a destra e l'altro a sinistra della culla (quest'ultimo del tutto visibile nelle citate figure), in modo da permettere ad entrambi i serventi, seduti sul pezzo durante il tiro, di far partire il colpo.

Affusto.

L'affusto si compone di due parti: l'affusto superiore (culla) e l'affusto inferiore. La culla serve a guidare il cannone nel rinculo; essa col cannone partecipa dei movimenti necessari per il puntamento in elevazione e per quello in direzione, e contiene nell'interno il congegno del freno e quello del ricuperatore. L'affusto inferiore, che sostiene la culla col cannone, costituisce la parte che resta immobile durante lo sparo.

Culla. — La parte principale della culla è formata da una specie di trogolo cogli orli superiori ripiegati verso l'interno. Anteriormente questi orli si congiungono completamente, in modo da dare alla culla sul dinanzi una forma tubolare, e sono riuniti per mezzo di giunti con chiodi ribaditi. Dopo, gli orli si allargano leggermente formando un intaglio di

larghezza sempre maggiore verso la parte posteriore. Internamente, sostenute da alcuni sopporti di bronzo, sonvi le guide, lungo cui scorre la slitta, fissata al cannone mediante i due talloni già nominati. In questo modo il movimento di scorrimento del cannone avviene nell'interno della culla.

Freno idraulico. — Il cilindro del freno idraulico, fissato anteriormente alla culla per mezzo della piastra di chiusura di testata, rimane fermo durante lo sparo, mentre che lo stantuffo del freno, la cui asta è fissata alla cappa posteriore unita alla slitta, segue il movimento del cannone. Nella superficie interna di rivestimento del freno sono incavate alcune righe, entro cui scorre il liquido durante il movimento dello stantuffo.

La parte anteriore del freno sporge dalla piastra di chiusura di testata ed è chiusa da un coperchio, nel quale trovansi, sullo stesso piano verticale passante per l'asse, la valvola d'alimentazione del liquido e superiormente la valvola ad aria (v. fig. 2ª, tav. I) Dette valvole si possono aprire e chiudere, senza bisogno di adoperare speciali strumenti. Per empire di liquido il freno idraulico, si usa una piccola pompa a glicerina, e l'operazione deve durare tanto finchè il liquido esca dalla valvola ad aria, che occorre aprire in precedenza. La parte anteriore del cilindro è rivestita di una cappa di protezione, fissata alla piastra di chiusura di testata della culla. Esternamente detta cappa porta due maniglie ripiegabili, che ripiegate contrastano contro un dente della piastra di chiusura, impedendo che la cappa si apra casualmente.

Il corpo della valvola di alimentazione del liquido viene ad introdursi, sotto forma di spina conica, nel cilindro del freno. L'asta dello stantuffo si prolunga oltre l'embolo, ed in questa parte è vuota internamente. In tale cavità penetra detta spina durante l'ultimo tratto dello scorrimento in avanti dello stantuffo, in modo da assorbire, senza urto, l'eccedente forza viva durante il ritorno del cannone nella posizione iniziale. Il cilindro del freno, posteriormente ove passa l'asta dello stantuffo, è chiuso dal premistoppa. Il rinculo del cannone sulla culla, consentito dal freno, è di 1235 *mm.*

La casa Skoda annette molta importanza al fatto che il premistoppa è posto dietro e non sul davanti della culla, il che facilita l'osservazione del premistoppa ed anche serve a proteggere maggiormente dalle schegge sia l'asta dello stantuffo, sia il premistoppa stesso.

Ricuperatore. — Si compone di due molle cilindriche a spirale, a sezione circolare, collocate una dentro all'altra e separate soltanto da un tubo intermedio. Quando il ricuperatore è composto, le molle si trovano già in parte compresse tanto da mantenere il cannone, in qualunque occasione, nella sua posizione normale.

Questa disposizione concentrica delle due molle del ricuperatore permette di raccorciare l'apparecchio e conseguentemente anche la culla, rispetto a quanto sarebbe stato necessario adoperando una sola molla.

La presenza di un tubo intermedio ha bensì l'inconveniente di portare un leggiero aumento di peso nel freno; in compenso però presenta il van-

taggio di tenere separate le molle, nel caso di eventuale rottura di una di esse, impedendo così che fra loro si avvolgano.

La chiusura posteriore della slitta e contemporaneamente anche quella della culla si ottengono colla cappa posteriore già accennata. (v. fig. 2ª e fig. 4ª). Detta cappa è munita di due maniglie laterali ripiegabili per poterla maneggiare, ed è unita alla slitta mediante un'avvitatura interrotta.

La cappa è fissata all'asta dello stantuffo per mezzo di un dado, avvitato alla parte estrema dell'asta, munito di denti che contrastano contro corrispondenti controdenti, fissati internamente nella cappa (v. fig. 2ª). Per ottenere la sopra accennata chiusura, si spinge la cappa contro l'estremità dell'asta dello stantuffo; facendola quindi girare, per mezzo dell'avvitatura interrotta, si ottiene immantinente la sua unione colla slitta, come pure se ne ottiene l'unione coll'asta dello stantuffo mercè il contrasto dei denti sopra nominati. Le maniglie ripiegate venendo ad appoggiare contro speciali talloni impediscono che la cappa possa girare da sè.

Per evitare che durante questa unione colla cappa l'asta dello stantuffo abbia a girare, lo stantuffo porta due nervature longitudinali, che scorrono entro scanalature del cilindro del freno. Per impedire poi a quest'ultimo di girare a sua volta, vi è un cuneo collocato nella piastra di chiusura di testata. Internamente detta piastra è munita di un respintore di cuoio, per limitare il movimento in avanti delle parti rinculanti durante il tiro.

Alla culla sono fissate esternamente le seguenti parti: dalla parte sinistra anteriore il porta-mira; un po' indietro a questo lo staffone degli orecchioni, che porta due orecchioni laterali; più indietro ancora il porta-alzo; sotto a questo l'alloggiamento della leva da sparo, infine lo staffone del congegno di punteria, che serve ad unire la culla col congegno di punteria in elevazione.

Come si vede la casa Skoda pose ogni cura perchè si possa facilmente e rapidamente scomporre la culla senza bisogno di ricorrere ad attrezzi speciali, inoltre perchè le necessarie operazioni manuali come: visita ed estrazione del premistoppa, riempimento del freno idraulico e così via, si possano eseguire lasciando il pezzo in batteria.

Affusto inferiore.

L'affusto inferiore si compone del corpo d'affusto con sala e ruote, del perno verticale, dei congegni di punteria in elevazione ed in direzione, del vomero, della manovella di mira, ed infine del freno di via.

Il corpo d'affusto è formato di due cosce d'acciaio con nichelio, con orlo ripiegato verso l'esterno, leggermente incurvate in basso, perchè il cannone possa raggiungere la necessaria elevazione. Anteriormente le due cosce sono fissate rispettivamente alla sala cava d'acciaio con nichelio mediante due cuscinetti, uno interno e l'altro esterno.

Le ruote di legno hanno 12 razze; la campanatura è leggiera. Il mozzo è di acciaio compresso; in esso è introdotta a forzamento la bronzina. La ruota è formata di due soli gavelli semircolari; il cerchione è d'acciaio.

Porta-perno e perno a forchetta (fig. 1ª, tav. I). — Tra i cuscinetti interni dell'affusto inferiore trovasi il porta-perno, unito mediante denti di contrasto ai cuscinetti, perciò incapace di girare, ed investito sulla sala. Nel porta-perno havvi esternamente un alloggiamento per il perno verticale del perno a forchetta.

Il perno a forchetta porta superiormente su ognuno dei suoi due bracci un'orecchioniera in cui appoggiano gli orecchioni della culla, trattenuti dai sopra-orecchioni. In questo modo la culla, insieme col cannone, può girare attorno all'asse orizzontale degli orecchioni per puntare il pezzo in elevazione.

Inferiormente il perno a forchetta porta un perno verticale che riposa nell'alloggiamento del porta-perno; un dado stretto inferiormente impedisce i movimenti nel senso dell'asse di detto perno. Facendo girare la culla attorno al perno verticale si può puntare il pezzo in direzione: giacchè il perno a forchetta, la culla ed il cannone possono spostarsi lateralmente.

Congegno di punteria in elevazione. — Questo congegno si compone di una vite doppia e di una ruota dentata conica che ingrana in un rocchetto.

Congegno di punteria in direzione. — Per rettificare il puntamento in direzione del pezzo, havvi un braccio fissato all'estremità inferiore del perno verticale del perno a forchetta, braccio che posteriormente è unito al porta-chiocciola del congegno di punteria in elevazione. Sopra tale braccio, havvi un albero a vite, disposto trasversalmente alle cosce, che porta esternamente dalla parte sinistra un volantino. Su detto albero è investita una chiocciola che, movendo il volantino, si sposta lungo l'albero stesso, e che per mezzo di un dente, che penetra in una scanalatura longitudinale del braccio sopra citato, trascina quest'ultimo nel suo movimento. In questo modo il perno a forchetta insieme colla culla e col cannone, come pure l'intero apparecchio di puntamento in elevazione possono spostarsi lateralmente all'asse verticale del perno a forchetta.

Vomero. — L'affusto inferiore è trattenuto nel rinculo dovuto allo sparo da un vomero rigido, che è girevole attorno alla coda. Per evitare che la coda s'interri soverchiamente, la piastra di contrasto della coda, che posteriormente porta l'occhione, presenta una larga superficie d'appoggio. In marcia il vomero è girato in alto e s'appoggia alla piastra di contrasto; durante il tiro il vomero viene abbassato nella posizione indicata dalla figura 1ª.

Freno di via. — Il freno di via è congegnato in modo da potere frenare le due ruote indipendentemente una dall'altra. Da ambo le parti delle cosce in due alloggiamenti è fissato a snodo una mezza stanga del

freno, formata di due bracci che gradatamente si avvicinano e che alla loro estremità portano la suola del freno (v. fig. 3ª). Movendo il volantino del freno, al cui manubrio possono agire facilmente i cannonieri seduti sui seggioli di sala, si avvicinano le stanghe alla ruota, oppure si allontanano operando in senso contrario.

L'affusto porta due seggioli di sala muniti di schienali e di cuscinetti; inoltre lateralmente alle cosce dietro le stanghe del freno di via sonvi due sellini elastici per i serventi, quando il pezzo sia in batteria: quello di sinistra per il puntatore, quello di destra per il servente incaricato di maneggiare l'otturatore.

È notevole nella costruzione dell'affusto inferiore la disposizione delle orecchioniere collocate innanzi alla sala. Per ottenere che il cannone, trattenuto dalle molle del ricuperatore, rimanga possibilmente fermo, occorre che il centro di gravità del cannone e della culla si trovi avanti alla sala dell'affusto. Ora se per dare l'elevazione al pezzo si facessero girare dette parti attorno alla sala, il preponderante del sistema rispetto alla sala si troverebbe dalla parte anteriore, e la vite doppia del congegno di punteria normalmente verrebbe sottoposta a sforzo di trazione, mentre che durante lo sparo, agendo le forze all'indietro, sarebbe sottoposta a sforzo di pressione. Questi sforzi diversi pregiudicherebbero la resistenza della vite doppia, ed è perciò che ad evitare questo inconveniente la casa ha adottata la disposizione sopra accennata per le orecchioniere.

Dando l'elevazione al pezzo, la culla deve girare attorno alle due orecchioniere poste sulla sua parte anteriore, conseguentemente la culla rispetto al suo asse di rotazione (quello degli orecchioni laterali) ha il preponderante dalla parte posteriore e quindi esercita una pressione permanente sul congegno di punteria.

Apparecchio per il puntamento.

Sia l'alzo, sia la mira sono rispettivamente fissati a bracci posti dalla parte sinistra della culla. Ne consegue che i congegni per il puntamento non partecipano al movimento di rinculo del pezzo.

Il braccio porta-alzo è unito rigidamente alla culla; esso porta il tallone fissato al braccio per mezzo di una vite di pressione. Nel tallone si introduce l'alzo, che si compone di un'asta ad arco di cerchio e di un regolo trasversale (testa dell'alzo), che ha la mira scorrevole mercè un albero a vite. Per fissare esattamente l'asta serve un rocchetto, alloggiato superiormente a destra nel tallone. L'asta ha una sezione speciale ⊏, aperta verso destra: in questa apertura penetra un'asta dentata che è girevole attorno ad un perno trasversale posto all'estremità inferiore dell'asta, e che porta nella parte superiore un bottone di pressione a molla, mercè il quale i denti dell'asta dentata sono mantenuti a contatto del rocchetto.

Per liberare il rocchetto dall'asta dell'alzo, si impugna quest'ultima alla parte superiore, premendo contemporaneamente il bottone verso l'interno, in questo modo si rende indipendente l'asta dentata dal rocchetto, e si può quindi muovere liberamente l'asta dell'alzo.

L'asta è graduata in gradi, distanze e divisioni; essa è disposta obliquamente nel tallone per dare subito lo scostamento corrispondente alla distanza. Per ulteriori correzioni dello scostamento, si muove la testa dell'alzo, che porta 20 divisioni a destra ed altrettante a sinistra. Per grandi scostamenti, si adopera un regolo speciale, da infilarsi sulla testa dell'alzo, fissandovelo con molle, il quale permette uno scostamento per parte di 100 divisioni.

Mira. — La mira è fissata sul braccio porta-mira per mezzo di una vite. In marcia il braccio porta-mira può essere girato a contatto del cannone.

Avantreno.

Le parti principali dell'avantreno (tav. IV) sono: il telaio col timone e col gancio, la sala, le ruote, il cofano, la pedana ed il cofanetto di pedana. Il telaio è formato di cosciali e di stanghe di lamiera d'acciaio con orlo ripiegato. Il timone è di legno di frassino, ed è rinforzato alla parte posteriore da un tubo d'acciaio che ne forma la testata. Esso è fissato ai cosciali mediante un chiavistello verticale. Alla testata, rivestita dal tubo di acciaio, è unito un puntello d'appoggio girevole che si solleva e viene sostenuto da un apposito gancio durante le marce.

La traversa posteriore dei cosciali è attraversata dalla chiavarda reggi-gancio, la cui estremità posteriore è unita a cerniera al gancio, in modo che quest'ultimo possa girarsi un poco in alto, mentre che la parte anteriore del reggi-gancio, per mezzo di un dado avvitato, il quale appoggia contro alcune molle piatte, trasmette elasticamente la sforzo di traino al gancio.

L'unione a snodo del gancio al reggi gancio aumenta l' indipendenza dei due treni in senso verticale; essendo poi il reggi-gancio girevole attorno al suo alloggiamento, si ottiene la completa indipendenza delle due sale per inclinarsi lateralmente.

La sala dell'avantreno è di acciaio con nichelio; le ruote dell'avantreno sono identiche a quelle dell'affusto.

Cofano. — È formato di un'ossatura di ferri d'acciaio ad angolo, rivestita di lamiera d'acciaio; esso è unito al telaio dell'avantreno mediante bolloni.

Il cofano è diviso in 10 compartimenti, ognuno destinato a ricevere una cassetta per munizioni contenente 4 cartocci con proietti; sonvi in totale quindi 40 colpi. Nel fianco anteriore del cofano, dalla parte opposta al timone, trovansi due sportelli che si aprono girando uno in basso e l'altro in alto. Avanti al cofano havvi un cofanetto di pedana di legno per gli accessori.

Carro per munizioni.

Questo si compone dell'avantreno e del retrotreno. L'avantreno è perfettamente eguale a quello del pezzo ed è permutabile con questo.

La costruzione del retrotreno (fig. 20ª e 21ª tav. IV) è analoga a quella dell'avantreno. Il retrotreno si compone del telaio con coda, della sala, delle ruote e del freno di via. Il telaio e formato di stanghe e di traverse di lamiera d'acciaio con orlo ripiegato.

La sala e le ruote sono identiche a quelle dell'avantreno.

Il cofano non è altro che un doppio cofano d'avantreno separato nel mezzo da una parete di divisione. Esso porta anteriormente e posteriormente due sportelli doppi eguali a quelli del cofano dell'avantreno. È suddiviso in 20 compartimenti, di cui 18 servono per le munizioni, in modo da trasportare 72 colpi, ed i 2 rimanenti sono destinati agli accessori.

Posteriormente al telaio havvi il freno con stanga e vite con manubrio e due bracci colle suole d'attrito.

Munizioni.

La munizione è a cartoccio completo. Comprende shrapnels e granate cariche con potente esplosivo; ambedue i proietti sono muniti di spolette a doppio effetto.

Lo shrapnel ha bossolo d'acciaio ed è a camera posteriore, contiene 298 pallette del peso di 10,79 *g* che rappresentano il 49,5 % del peso totale del proietto.

La costruzione interna della granata non è conosciuta. Il suo peso, eguale a quello dello shrapnel, è di 6,5 *kg*, con una densità trasversale di 147,13 *g* per cm^2.

La spoletta a doppio effetto è d'alluminio: la graduazione va fino a 6000 *m*.

Il bossolo è di ottone ed è munito di innesco a vite.

La carica di 530 *g* di polvere senza fumo a tubetti è contenuta in un sacchetto di filaticcio, il cui doppio fondo porta una carica d'innesco di 10 *g* di polvere da fucileria.

Il peso del cartoccio con proietto è di 8,05 *kg*.

Le cassette per munizioni, di lamiera di alluminio, hanno forma prismatica e le pareti intagliate per renderle più leggiere; ogni cassetta contiene 4 cartocci con proietto, collocati su fondelli di legno e di feltro colle spolette rivolte in basso. Il coperchio della cassetta è diviso in due parti.

La maniglia di chiusura serve anche per il trasporto della cassetta. Il peso di una cassetta vuota è di 3,720 *kg*. Le munizioni sono collocate orizzontali nel cofano, colle ogive rivolte avanti.

Cannone da campagna Skoda, mod. 1902/b, con scudi.

Il cannone mod 1902/*b* (tav. V e successive) ha la stessa efficacia di quello mod. 1902/*a*. Le differenze essenziali per il modello ora in questione consistono nella presenza di scudi e nella speciale cura messa per diminuire, per quanto fu possibile, sia il peso del pezzo in batteria e della vettura-pezzo, sia quello del carro per munizioni, affine di compensare il maggior peso conseguente dagli scudi, e di perfezionare ulteriormente il materiale, secondo le indicazioni fornite dalla commissione militare austriaca per il materiale d'artiglieria da campagna.

Il peso del pezzo in batteria, insieme cogli scudi, è di 990 *kg;* quello della vettura-pezzo, senza serventi con 40 colpi nell'avantreno, di 1778 *kg*. Il carro per munizioni, anch'esso provvisto di scudi, trasporta 40 + 72 = 112 colpi. e col completo caricamento pesa 1971 *kg*.

Cannone.

È identico a quello mod. 1092/*a*, soltanto l'apertura trasversale di culatta è provvista di un dispositivo speciale per ottenere, anche quando il pezzo non è carico, la perfetta otturazione della bocca da fuoco, in modo da impedire che la polvere penetri nel suo interno ed imbratti le varie parti.

Congegno di chiusura. — La forma esterna dell'otturatore fu modificata soltanto perchè esso possa chiudere ermeticamente l'anima anche quando il pezzo non sia carico; inoltre la scanalatura di guida dell'otturatore, per aprirlo e per chiuderlo, anzichè nella faccia inferiore come nel mod. 1902/*a*, si trova su quella superiore, colla corrispondente nervatura posta nella faccia superiore dell'apertura trasversale.

Il congegno dello scatto a ripetizione fu semplificato, abolendo la molla d'appoggio, come si scorge nelle figure 29ª-33ª della tav. VII.

Al perno dell'arresto esternamente sulla faccia destra dell'otturatore fu aggiunto un indice, che secondo la posizione del perno viene a coincidere colle parole *Feuer* (fuoco), oppure *Sicher* (sicuro). Con queste modificazioni si è riusciti a semplificare ed a perfezionare maggiormente l'otturatore, cosicchè oggigiorno esso si compone di sole 14 parti, con 2 molle.

Affusto.

Culla. — La costruzione della culla è identica a quella del materiale mod. 1902/*a*; però in seguito ai progressi raggiunti nelle fabbricazione delle molle, fu possibile ridurre la sezione e quindi anche il peso della culla. Il peso delle parti rinculanti durante lo sparo fu ridotto a 375 *kg;* il massimo rinculo del cannone sulla culla raggiunge 1250 *mm.*

Lo staffone anteriore della culla non porta come nel mod. 1902/*a* due orecchioni orizzontali, bensì un solo perno rivolto in basso, perpendicolarmente all'asse del pezzo (v. fig. 25ᵃ, tav. VI.), attorno al quale si può far girare lateralmente il sistema formato dalla culla e dal cannone. Inoltre lo staffone del congegno di punteria, che trovasi posteriormente ed inferiormente alla culla (v. fig. 25ᵃ), ha una forma alquanto diversa. Infine a destra ed a sinistra dello staffone dell'orecchione furono aggiunte maniglie per i serventi che stanno seduti sui seggioli.

Affusto inferiore. — È identico a quello dell'altro modello salvo lievi differenze che ora accenniamo.

Il porta-perno (v. fig. 24ᵃ) è investito sulla sala ed è fissato ai cuscinetti della sala stessa per impedire che esso giri attorno a quest'ultima.

Il porta-perno ha due bracci, che terminano con due alloggiamenti per la traversa orizzontale girevole, la quale porta nel mezzo l'alloggiamento per il perno verticale della culla. In tal modo la culla può girare attorno all'asse verticale della traversa del porta-perno.

Congegno di punteria in elevazione. — Esso è analogo a quello del pezzo mod. 1902/*a*, soltanto l'albero con manubrio è posto esternamente alla coscia sinistra, e la testa della vite interna è unita ad una suola che impedisce a questa vite di girare.

Congegno di punteria in direzione. — Affinchè sia possibile rettificare il puntamento laterale del pezzo, detto congegno porta una suola, i cui orli, anteriore e posteriore, sono stretti dalle branche dello staffone del congegno di punteria fissato rigidamente alla culla (fig. 24ᵃ e 25ᵃ). Tanto le branche, quanto gli orli della suola sono foggiati ad arco di circolo, avente il centro sull'asse del perno verticale della culla. Nella suola trovasi un albero a vite orizzontale munito dalla parte sinistra di un volantino; su detto albero scorre una chiocciola, la quale, mediante un dente scorrevole in un intaglio parallelo al piano di simmetria della culla, è fissata alla suola dello staffone del congegno di punteria. Girando il volantino, si muove lateralmente la chiocciola nella suola, che trasmette così il movimento allo staffone del congegno di punteria, in modo da far muovere lateralmente la culla attorno al suo perno verticale.

Il vomero di coda e la manovella di mira sono eguali a quelli del pezzo mod. 1902/*a*.

Scudi. — L'affusto è munito di uno scudo di lamiera d'acciaio della grossezza di 3 *mm.* Questo si compone della parte centrale fissa, della parte superiore ripiegabile, e di due parti inferiori pure ripiegabili.

La parte centrale è fissata alla sala mercè 4 sostegni; a sinistra essa ha uno spacco per il puntamento.

La parte superiore dello scudo si compone di 4 parti, di cui le due esterne sono unite con cerniere orizzontali alla parte centrale, le due interne invece sono congiunte con quelle esterne mediante cerniere verticali. Le parti interne si ripiegano lateralmente sulle esterne, quindi le due parti ripiegate si rovesciano in basso a contatto della parte centrale; esse sono fissate a questa parte, sia quando sono distese, sia quando sono ripiegate, con appositi chiavistelli.

Le due parti inferiori dello scudo sono unite a cerniera all'estremità inferiore dei sostegni, e si possono sollevare verso la parte anteriore assicurandole ai predellini dei seggioli, affinchè in marcia non diano impedimento.

I seggioli sono posti su due mensole parallele alle cosce ed unite rigidamente ai vicini sostegni dello scudo.

Il freno di via differenzia specialmente da quello mod. 1902/*a*, perchè è munito di un solo volantino con manubrio.

Le rimanenti parti dell'affusto sono pressochè identiche a quelle dell'affusto mod. 1902/*a*, tranne lievi modificazioni intese sempre a perfezionare e ad alleggerire il materiale ora in questione.

L'apparecchio per il puntamento è disposto nello stesso modo che nel materiale mod 1902/*a*.

L'alzo del cannone mod. 1902/*b*, a differenza dell'altro mod. 1902/*a*, è un alzo a quadrante con livello (v fig. 36ª-39ª, tav. VIII) Il livello trovasi in basso ed a sinistra della guaina; è mosso da un bottone con vite micrometrica e porta una divisione in gradi da + 5° a — 5°. Un giro completo del bottone sposta il livello di un grado. Di fianco al bottone havvi un disco graduato, che permette di leggere anche i minuti della graduazione del livello.

L'asta dell'alzo è inclinata per correggere la derivazione corrispondente alla distanza.

L'autore dello studio reputa conveniente munire i pezzi incavalcati su affusto a deformazione di alzi a quadrante, e ritiene inoltre opportuna la disposizione del livello alla parte inferiore dell'alzo, anzitutto per alleggerire la testa dell'asta e rendere così meno soggetto l'alzo a guastarsi per effetto degli scotimenti, inoltre perchè il puntatore stando seduto può dare assai più comodamente la graduazione al livello, che non se questo fosse unito alla testa dell'alzo.

Coi cannoni muniti di scudi, dovendosi ridurre al minimo possibile l'apertura dello spacco per il puntamento e non potendosi eseguire il pun-

tamento rovesciato, sarà necessariamente assai limitato l'impiego di falsi scopi naturali. Si dovrà perciò ricorrere ad altri ripieghi per eseguire il puntamento indiretto. Una soluzione in questo senso sarebbe data dagli alzi con cannocchiale panoramico (1).

Avantreno.

L'avantreno è perfettamente identico a quello dell'altro materiale.

Retrotreno del carro per munizioni.

Il retrotreno, in complesso, è pure eguale a quello mod. 1902/*a* e non porta in più che la corazzatura, la quale costrinse ad introdurvi alcune lievi modificazioni.

Lo scudo di lamiera d'acciaio è in parte formato dal fianco posteriore del cofano del retrotreno, fianco che si estende fino alle ruote ed è più alto di quelli ordinari. Conseguentemente i compartimenti del cofano non si possono aprire che da una parte sola, cioè dalla parte opposta all'avversario, quando il retrotreno sia disgiunto dall'avantreno. Detti compartimenti contengono, nel senso trasversale del cofano, due cassette per munizioni, che vengono introdotte nei compartimenti una dietro all'altra. Lo sportello superiore del cofano, più largo del normale, è di lamiera d'acciaio e sollevato forma un'altra parte dello scudo. Per tenerlo alzato, havvi uno speciale gancio fissato al telaio dal cofano.

Lo scudo è inoltre formato di altre tre parti che ne costituiscono la parte inferiore. Due di dette parti, fatte di lamiera d'acciaio, sono unite a cerniera al telaio del retrotreno dalla parte degli sportelli; la terza parte, che è quella di mezzo, forma in pari tempo il puntello della coda ed è tenuta sollevata nel traino mediante un gancio posto vicino e sotto all'occhione.

Freno di via. — Il freno di via è pressochè eguale a quello del retrotreno del materiale mod. 1902/*a*, soltanto porta una traversa con due manubri, ed ha una vite e una chiocciola.

Gli scudi sono fatti in modo che i serventi possono collocare a posto il retrotreno, spostarlo ed eseguire il necessario servizio rimanendo riparati.

Munizioni.

Le munizioni sono identiche a quelle del cannone mod. 1902/*a*, soltanto le spolette sono protette da cappe di riparo già adottate con buon esito dall'artiglieria austriaca, cappe che, all'atto di togliere le munizioni dalle rispettive cassette, rimangono in dette cassette senza bisogno di un'operazione speciale.

---

(1) Vedi la presente dispensa, pag. 442.

Dati principali relativi ai due cannoni Skoda, mod. 1902.

Cannone.

	mod. 1902/a	mod. 1902/b	
Calibro	75		mm
Lunghezza del cannone	30		calibri
Id.	2250		mm
Lunghezza dell'anima	2060		
Lunghezza della parte rigata	1780,5		»
Volume della camera a polvere	1		dm^3
Specie della rigatura	progressiva, con righe parallele		
Verso della rigatura	S. D.		
Angolo d'inclinazione delle righe	da 4° a 6°,44′		
Numero delle righe	30		
Profondità delle righe	0,75		mm
Larghezza delle righe	5,454		»
Larghezza dei pieni	2,400		»
Peso del cannone con otturatore	325	320	kg
Peso dell'otturatore	17,8		»

Affusto.

Altezza del ginocchiello	990	982	mm
Altezza della mira	1105	1107	»
Posizione del congegno per il puntamento	sulla culla, a sinistra		
Distanza della mira dall'asse del pezzo	275		mm
Distanza fra i punti di mira	1000		»
Settore verticale di tiro	da + 16° a — 5°		
Settore orizzontale di tiro	3° a destra	3° a destra	
Id.	2, 5° a sinistra	3° a sinistra	
Altezza delle ruote	1300		mm
Carreggiata	1500		»
Larghezza dei cerchioni	60		»
Distanza orizzontale dell'asse della sala dal vomero	2300		»
Larghezza della piastra del vomero	800		»
Altezza massima della piastra del vomero	200		»
Peso dell'affusto senza cannone (per il modello 1902/b, compreso lo scudo)	675	670	kg
Peso del pezzo in batteria	1000	990	»
Pressione della coda, essendo il pezzo in batteria	75	65	»

	mod. 1902/a	mod. 1902/b	
Massimo rinculo del cannone sulla culla.	1235	1250	*mm*
Peso delle parti rinculanti durante lo sparo (escluse le molle del ricuperatore e gli accessori delle molle)	395	375	*kg*
Altezza massima dello scudo sul terreno	—	1600	*mm*

AVANTRENO.

Peso dell'avantreno vuoto	400	375	*kg*
Peso della cassetta per munizioni vuota .	3,72		»
Numero dei colpi contenuti nell'avantreno	40		
Peso delle munizioni dell'avantreno con 10 cassette per munizioni	360		»
Peso dell'avantreno con completo caricamento	813	788	»
Rendimento dell'avantreno: ossia rapporto del peso utile al peso morto dell'avantreno	40	41	°/o

RETROTRENO DEL CARRO PER MUNIZIONI.

Peso del retrotreno con cofani vuoti . .	425	435	*kg*
Numero dei colpi contenuti nel retrotreno	72		
Peso del retrotreno con 18 cassette per munizioni.	648		»
Peso del retrotreno con completo caricamento	1173	1138	»
Massima altezza dello scudo dal terreno .	—	1600	*mm*
Rendimento del retrotreno.	55	48	°/o

VETTURA-PEZZO E CARRO PER MUNIZIONI.

Carreggiata	1500		*mm*
Altezza delle ruote	1300		»
Larghezza dei cerchioni.	60		»
Lunghezza della sala	1745		»
Peso di una ruota	56	54	*kg*
Lunghezza della vettura-pezzo . .	9334	9275	*mm*
Lunghezza del carro per munizioni. . .	7275	7400	»
Distanza delle sale nella vettura-pezzo .	3435	3415	»
Distanza delle sale nel carro per munizioni	2270	2500	»
Pressione della coda essendo i treni riuniti ed i serventi seduti sulle vetture.	76	60	*kg*

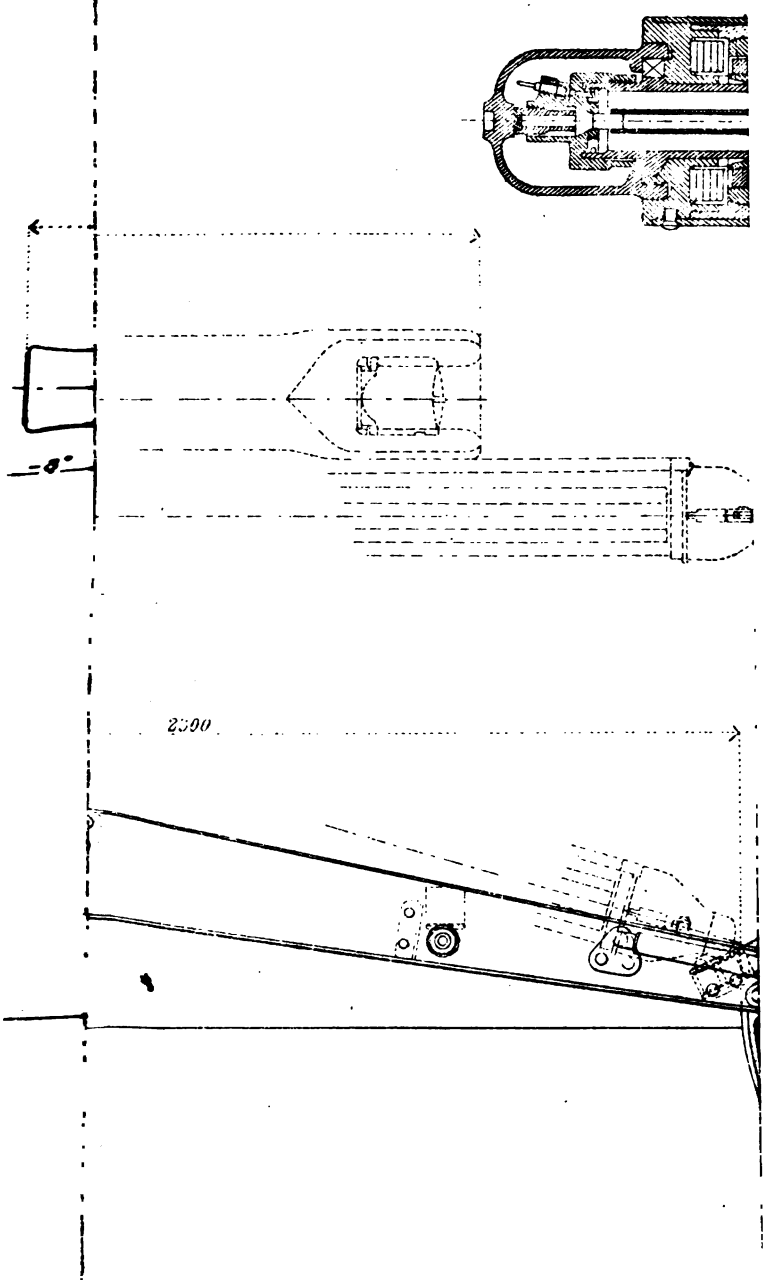
	mod. 1902/a	mod. 1902/b	
Vettura-pezzo e carro per munizioni:			
Angolo di volta	90°		
Libertà di movimento della sala	completa		
Libertà di movimento del timone a partire dalla sua posizione normale — in alto	60°		
Libertà di movimento del timone a partire dalla sua posizione normale — in basso	90°		
Numero dei cavalli pel traino	6		
Peso della vettura-pezzo con completo caricamento (senza serventi)	1813	1778	*kg*
Peso del carro per munizioni con completo caricamento (senza serventi)	1986	1971	»
Peso della vettura-pezzo con completo caricamento e con 5 serventi, ognuno del peso di 72 *kg*	2173	2138	»
Peso del carro per munizioni con completo caricamento e con 3 serventi, ognuno del peso di 72 *kg*	2202	2187	»
Sforzo di traino di un cavallo:			
coi serventi non montati — Vettura-pezzo	302		»
coi serventi non montati — Carro per munizioni	331		»
coi serventi montati — Vettura-pezzo	362		»
coi serventi montati — Carro per munizioni	367		»

MUNIZIONI.

Lunghezza del proietto	3,75		*calibri*
Id.	281		*mm*
Peso del proietto	6,5		*kg*
Densità trasversale	147,13		*g/cm²*
Peso della spoletta	0,250	0,300	*kg*
Numero delle pallette dello shrapnel	298	345	
Peso delle pallette dello shrapnel	0,01079	0,00925	»
Rendimento dello shrapnel	49,5	49	%
Lunghezza del bossolo del cartoccio	275		*mm*
Peso del bossolo con innesco a vite	0,996		*kg*
Peso della carica di fazione:			
Polvere a tubetti ($^8/_5 \times 190$ *mm*)	0,530		»
Carica d'innesco (polvere ordinaria da fucileria)	0,010		»
Lunghezza del cartoccio con proietto	516		*mm*

SENZA SCUDI.

Fig. 2ª — Sezior

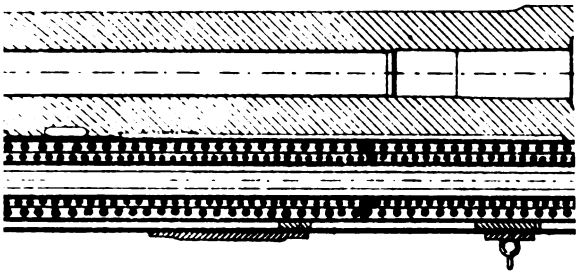


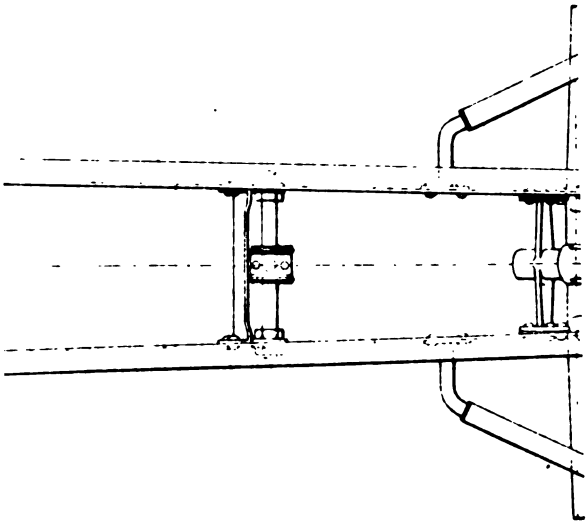
UNIV. OF MICH.

ZA

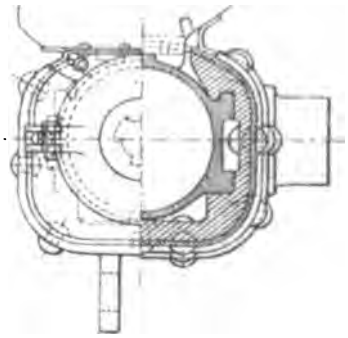
lo

gitudinale del cannone colla culla.



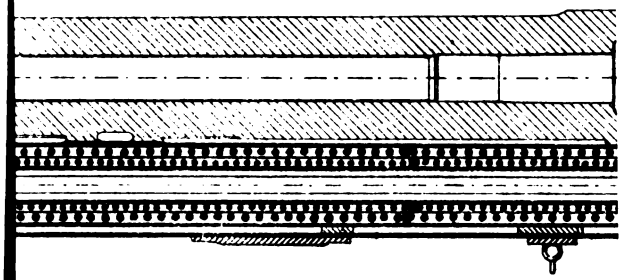


g. 5ª — Sezione trasversale della slitta colla culla.



UNIV. OF MICH.

longitudinale del cannone colla culla.



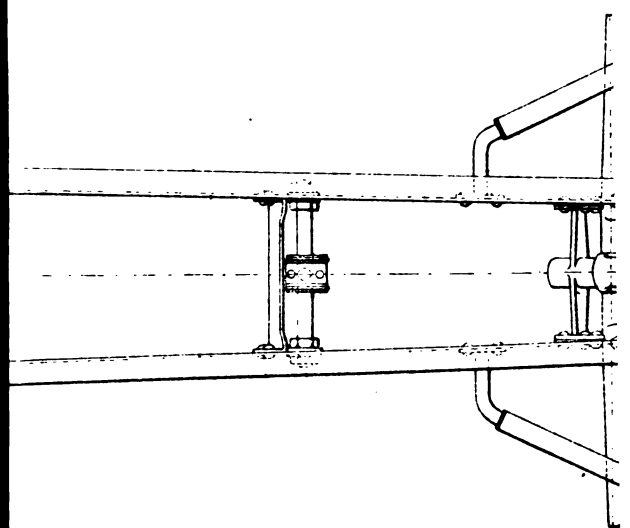
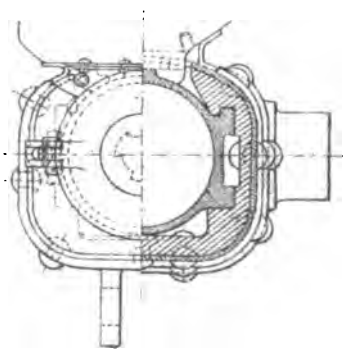


Fig. 5ª — Sezione trasversale della slitta colla culla.



UNIV. OF MICH.

. DA 75 *mm*, MOD. 1902/*a*, SENZA SCUDI.

ı del cannone mod. 1902/*a*.

ratore, vista di dietro.

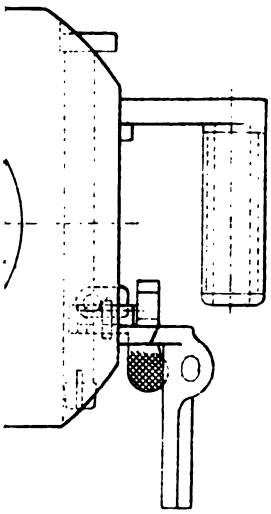


Fig. 8ª
Sezione orizzontale della culatta e (

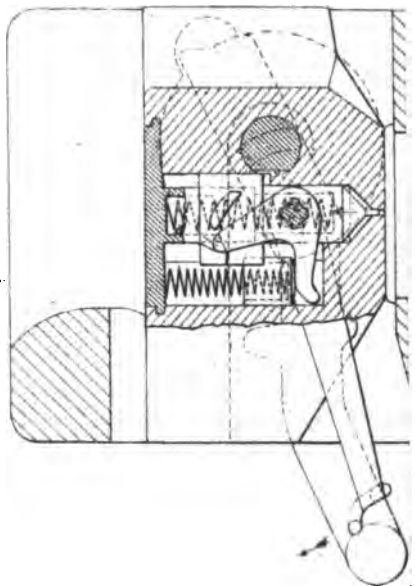
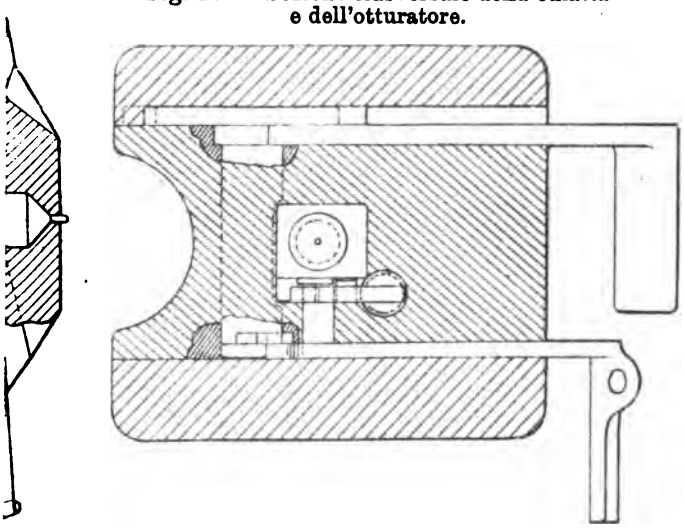


Fig. 12ª — Sezione trasversale della culatta e dell'otturatore.



DATI BALISTICI.

	mod. 1902/a	mod. 1902/b	
Velocità iniziale	510		m
Forza viva del proietto iniziale :			
. totale	86,22		din.
per kg di peso della carica	159,67		»
per kg di peso del cannone	265,3	269,4	kgm
per kg di peso del pezzo incavalcato .	86,22	87,1	»
Pressione interna dei gas	1900		atm. g.

ALCUNE PROVE DI RESISTENZA DEGLI ACCIAI PER CANNONI.

L'adozione di potenti esplosivi per la carica interna dei proietti ha condotto, come è noto, i costruttori alla ricerca di metalli più resistenti per la fabbricazione delle bocche da fuoco, affinchè queste possano resistere in modo da non danneggiare i serventi, anche nel caso che un proietto scoppi accidentalmente nell'interno dell'anima Per quanto concerne le esperienze eseguite nel Belgio per risolvere tale problema, la *Revue de l'armée belge* dello scorso febbraio riassume come appresso le prove fatte dalla casa Cockerill, che fu una dalle prime in Europa a fabbricare correntemente i nuovi acciai con nichelio e ad applicarli alla costruzione dei materiali d'artiglieria.

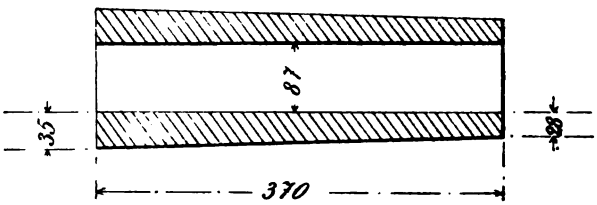
***

Nel novembre 1894, scrive il citato periodico, venne fatta dalla detta casa un'esperienza con due tubi, aventi le dimensioni della volata d'un cannone da campagna (fig. 1ª), l'uno di acciaio con nichelio, e l'altro di acciaio ordinario, collocando in ciascuno di essi un proietto di ghisa carico di 430 *g* di tonite. I tubi erano chiusi con apposito tappo alla parte posteriore Le prove meccaniche dell'acciaio con nichelio avevano dato i seguenti risultati: resistenza al limite d'elasticità $E = 52,4$ *kg*; resistenza alla rottura $R = 77,6$ *kg*; allungamento 25,3 %.

Fatti scoppiare i due proietti, nel tubo di acciaio con nichelio fu riscontrata una leggiera spaccatura ed il suo diametro interno restò allargato di 8 *mm* nel punto occupato dal proietto; il tubo di acciaio ordinario andò in 4 pezzi.

Tagliata l'estremità del primo tubo, venne sottoposta ad una nuova prova con un proietto carico di 350 *g* di tonite, e non si ebbe nessuna rottura, soltanto il diametro interno rimase anche questa volta allargato di 8 *mm*.

Fig. 1ª.



Da calcoli fatti, le due cariche di 430 e di 350 *g* di tonite svilupparono rispettivamente una pressione di 7670 e di 6880 atmosfere.

Nell'ottobre 1895 si impiegò un esplosivo più potente, allora in istudio, composto di acido picrico e di trinitro-cresolo. Il tubo sperimentato, che era la volata di un cannone da campagna, aveva dato alle prove meccaniche: $E = 53\,8$ *kg*; $R = 78{,}2$ *kg*; allungamento 22 %. La carica del proietto fu di 280 *g*; il tubo si ruppe in parecchi pezzi. La violenza dell'esplosione fu tale che il cilindretto del *crusher*, messo preventivamente nel tubo per misurare la pressione, e che aveva la lunghezza di 15 *mm* e il diametro di 10 *mm*, fu ridotto ad avere la grossezza di un decimo di millimetro.

Nel 1897 l'artiglieria belga fece con due cannoni da campagna forniti dalla casa Cockerill, l'uno di acciaio ordinario, l'altro di acciaio con nichelio, alcune prove comparative, affine di determinare a quale pressione le deformazioni permanenti cominciavano a produrre effetti pericolosi.

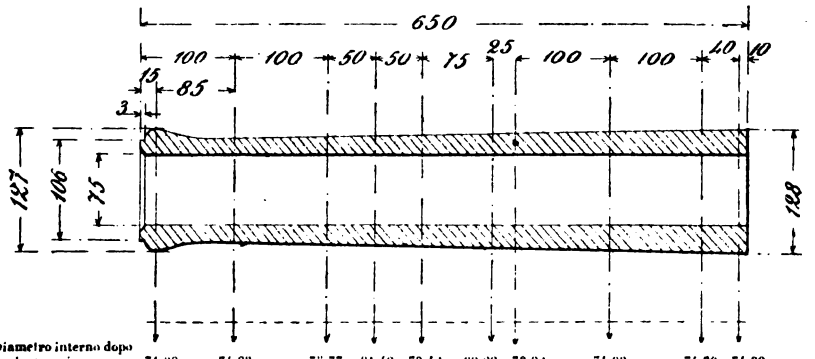
La pressione limite risultò di circa 4500 atmosfere per l'acciaio ordinario, e di 6500 per l'acciaio con nichelio; le deformazioni variavano pel primo da 0,32 *mm* a 2,2 *mm*, e pel secondo da 0,06 *mm* a 0,25 *mm*.

Verso la fine del 1898 la casa Cockerill sottopose la volata di un cannone da 75 *mm* da campagna alla prova di scoppio, allora prescritta in Svizzera, con un proietto carico di 166 *g* d'un esplosivo a base di nitrocellulosa e di fabbricazione svizzera. Il proietto era collocato nell'anima, in modo che la punta si trovava a 200 *mm* dal vivo di volata.

Dopo l'esplosione, il corpo del proietto rimase aderente all'anima, e gli allargamenti del diametro non furono considerevoli, come è indicato nella fig. 2ª.

Nel giugno 1900 furono provati con un esplosivo del prof. Gody tre tubi di obice da 12 *cm* coi relativi manicotti. I proietti impiegati erano

d'acciaio ordinario, cilindrici e chiusi anteriormente e posteriormente con due tappi a vite, che venivano introdotti più o meno entro il proietto, a seconda della carica, in modo da non lasciare alcun vuoto interno. La grossezza delle pareti era di 30 *mm*; per le prove con una carica molto piccola, si dovette colarvi il gesso per riempire il vuoto risultante internamente al proietto.



Diametro interno dopo lo scoppio . . .	74,88	74,88	75,77	81,40	79,42	80,00	78,02	74,90	74,90	74,90
Diametro esterno prima dello scoppio.	127	106,88	110,72	112,64	114,56	117,44	118,40	122,24	126,08	127,61
Id. dopo . . .	127,30	107,35	111,60	117,60	118,20	121,50	121,20	122,90	126,50	128

Fig. 2ª.

Le condizioni ed i risultati delle prove fatte con questi tubi, che avevano inizialmente le stesse dimensioni, furono i seguenti:

1° tubo { tubo interno: $R = 74{,}3$ *kg*; allungamento 12 %
{ manicotto: $R = 72{,}4$ *kg*; allungamento 12 %.

Il proietto carico di 250 *g* d'esplosivo era posto a 200 *mm* dal tappo posteriore; il corpo del proietto dopo l'esplosione restò aderente alle pareti del tubo interno, che scorse longitudinalmente per 5 *mm* fuori del manicotto, senza rompersi. Il *crusher* rimase distrutto.

Un'altra prova fatta in simili condizioni, ma con un proietto carico di 270 *g* e posto a 170 *mm* dal vivo di volata, non diede alcun risultato appariscente sulle pareti del tubo interno, il cui scorrimento non fu accentuato. In una terza prova, non potendo più introdurre nell'anima un proietto da 12 *cm*, perchè i resti dei due precedenti, come si è già detto, vi erano rimasti incrostati, si adoperò un proietto di ghisa da 75 *mm*, carico di 310 *g* e posto a 200 *mm* dal vivo di volata.

Questa volta il manicotto si è spaccato per una lunghezza di 420 *mm*, mentre il tubo interno rimase intatto. La spaccatura misurava 4 *mm* nella sua massima larghezza.

2° tubo { tubo interno: $R = 71{,}2$ *kg*; allungamento 13 %
{ manicotto: $R = 88{,}2$ *kg*; allungamento 10 %.

La carica del proietto era di 400 *g*. Il tubo interno non presentò alcuna fessura, ma ebbe uno scorrimento di 3 *mm*; il corpo del proietto rimase anche in questo caso aderente alle pareti dell'anima.

3° tubo { tubo interno: $R = 79$ *kg*; allungamento 8 %
manicotto: $R = 76$ *kg*; allungamento 10 %.

Una carica propulsiva di 400 *g* di balistite, in bastoncini di 100 *mm* di lunghezza e di sezione quadrata di 1,5 *mm* di lato, era posta contro

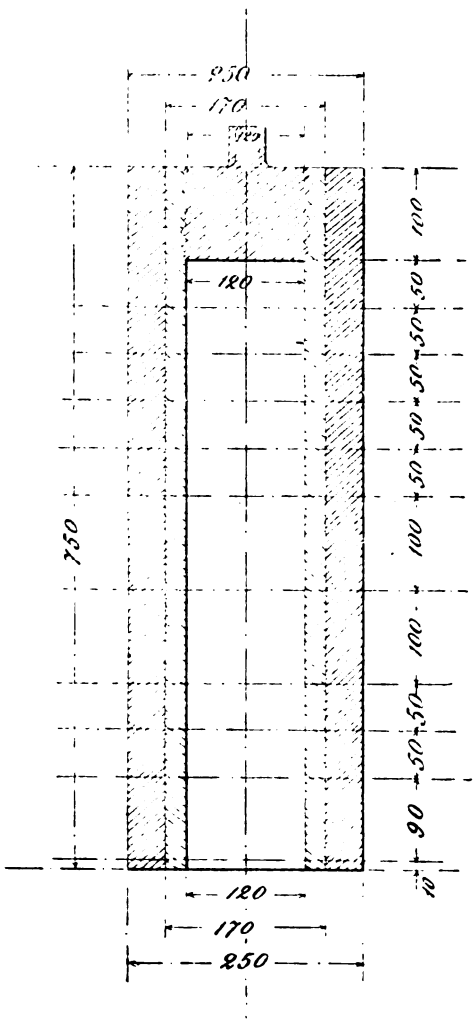


Fig. 3ª.

il tappo posteriore, in cui era situato un innesco di polvere nera comunicante all'esterno mediante un foro longitudinale. Il proietto carico di 400 *g* d'esplosivo Gody era posto a qualche centimetro avanti la carica di balistite. Nell'esplosione, il tappo di culatta fu proiettato indietro e andò a penetrare per 0,50 *m* in uno strato di sabbia, dopo aver attraversato un riparo di legname di 46 *cm* di grossezza.

Il tubo interno aveva avuto uno scorrimento di 3 *mm* nel manicotto, ed il corpo del proietto, completamente deformato, restò incrostato nell'anima.

Dalla figura 3ª si hanno le dimensioni dei tubi prima dello scoppio, e dallo specchio annesso si rilevano le deformazioni avvenute in ogni tubo, corrispondentemente alle sezioni indicate nella figura stessa.

SPECCHIO *indicante i diametri misurati dopo lo scoppio.*

Primo tubo		Secondo tubo		Terzo tubo	
anima	esterno	anima	esterno	anima	esterno
120,15	249,9	121	250,2	125,6	252,3
—	—	123,55	251	—	—
120,60	250	122,35	251	126	253,6
—	—	—	—	129,4	253,6
121,6	251,5	119,96	250	121,2	251,3
—	255,5	119,88	250	120	250,1
—	253,8	119,88	250	120	250,1
125,55	252	—	—	—	—
122,85	251,7	119,88	250	119,90	250
119,25	249,9	119,88	250	119,90	250

Nel dicembre dello stesso anno 1900, uno di tali tubi fu provato con una granata dirompente studiata dall'artiglieria belga e carica di 152 *g* di macarite. Il proietto fu collocato nella parte posteriore; secondo l'inventore dell'esplosivo, la pressione sviluppatasi nello scoppio sarebbe stata di circa 8700 atmosfere. Il diametro si allargò di 2 *mm*. Dalle prove meccaniche eseguite poi su un pezzo del tubo tagliato dalla parte posteriore, si ebbero i seguenti dati di resistenza: $E = 56\ kg$; $R = 71{,}6\ kg$, allungamento 18 %.

Si fece poscia una prova di scoppio con un'altra granata dirompente egualmente caricata, e posta a 75 *mm* dal vivo di volata del pezzo di tubo che era rimasto e che non aveva più di 425 *mm* di lunghezza. Da

questa prova si ebbe un allargamento massimo dell'anima, che non superò i 5 *mm*.

Nel 1901-902 la casa Cockerill proseguì le esperienze con granate dirompenti da campagna, simili a quelle impiegate in Germania, cariche di 205 *g* d'acido picrico compresso. Queste prove vennero eseguite con volate di cannoni da campagna, di composizione e fabbricazione diverse. Le volate di acciaio ordinario andarono tutte in pezzi, mentre quelle di acciaio con nichelio non ebbero che leggiere fessure senza importanza.

L'artiglieria belga, infine, ha recentemente ultimato alcune esperienze molto accurate ed importanti, di cui non si conoscono finora che risultati molto sommari.

Essa fece scoppiare entro un cannone Nordenfelt-Cockerill da campagna, che era in prova da circa 2 anni, un gran numero di proietti, di cui uno da fermo presso la volata, gli altri durante il tiro. Essi avevano una carica interna di 155 *g* di macarite. Gli scoppi ebbero luogo in diversi punti dell'anima; i *crushers* indicarono pressioni di parecchie migliaia di atmosfere, e la bocca da fuoco rimase sempre in istato di servizio. Per giungere a romperla, si dovette aumentare considerevolmente la carica del proietto. La volata alfine si spaccò, presentando quattro fessure parallele all'asse del pezzo ed equidistanti fra loro.

È da notarsi che durante tutte queste esperienze in cui, per le elevate temperature e per le fortissime pressioni sviluppatesi nell'anima della bocca da fuoco, il rame dei bossoli entrava talvolta in fusione, la medesima vite dell'otturatore continuò sempre ad agire, sebbene occorresse spesso di usare mezzi speciali per farla girare.

A.

ALZI CON CANNOCCHIALE PER CANNONI DA CAMPAGNA.

Come è noto, uno dei vantaggi che presenta il materiale a deformazione per l'artiglieria da campagna è quello di rendere possibile il fissare gli strumenti pel puntamento sull'affusto stesso, senza farli partecipare al movimento di rinculo; la qual cosa, permettendo di adoperare strumenti più delicati di quelli sino ad ora in uso, ha fatto sì che venissero studiati e potessero essere impiegati apparecchi di puntamento di grande perfezione.

Fra questi crediamo utile far conoscere ai lettori della *Rivista* due tipi di alzi con cannocchiale descritti nel fascicolo di maggio della *Revue d'artillerie*, di cui l'uno è stato studiato e costruito dalla casa Krupp, e l'altro,

studiato dal capitano svizzero Korrodi, è stato costruito dalla casa Goerz; accenneremo inoltre ad altri tipi ideati dal maggiore rumeno Ghenea e descritti dal fascicolo di maggio della *Kriegstechnische-Zeitschrift.*

Alzo Krupp con cannocchiale per cannoni da campagna.

Questo alzo, presentato all'esposizione di Düsseldorf del 1902, è il risultato di studi iniziati già da parecchi anni dalla casa Krupp, per portare simili strumenti a quel grado di perfezione che si cerca oggi di ottenere negli organi dei cannoni a tiro rapido. Nella sua costruzione si sono avuti di mira i seguenti scopi:

1° facilitare il tiro indiretto, rendendo più comodo l'impiego del livello e il puntamento al falso scopo;

2' permettere il puntamento alle grandi distanze.

Essenzialmente lo strumento si compone di un'*asta*, che non differisce molto da quella dei modelli precedenti, e di una *testa* che invece è di un tipo completamente nuovo.

Asta dell'alzo. — L'asta dell'alzo è curvata (fig. 1ª e 2ª) secondo un arco di circolo che ha il centro sull'asse dell'orecchione sinistro; essa si compone di un'*asta* propriamente detta *t*, e di una *guaina* mobile *s* nella quale può scorrere l'asta, la quale porta superiormente la *testa* dell'alzo. La guaina viene investita in un *fodero g* che a sua volta è sostenuto da un *sostegno d' alzo k* fissato alla culla del cannone; essa porta sulla faccia posteriore una graduazione in distanze che va sino a 5000 *m*, e sulla faccia laterale destra una dentiera ed una graduazione in gradi e ventesimi.

Per far scorrere la guaina dentro il fodero, si agisce sul bottone *i*, il quale mette in azione una vite senza fine, che ingrana nella dentiera della guaina; quando occorra fare spostamenti molto grandi, si abbatte a destra il nasello *k* per liberare l'ingranaggio, e si può allora spostare a mano e rapidamente l'alzo. Per far scorrere l'asta entro la guaina, si agisce sul rocchetto *l* che ingrana coll'asta stessa. La compensazione si eseguisce appunto per mezzo dello spostamento dell'asta, la quale porta a tal'uopo una graduazione in *piastrine* (*Platten*) (1) che permette una correzione di 6 *piastrine* in ambedue i sensi; ogni spostamento di una intera di queste divisioni, oltre ad essere indicato dalla graduazione stessa, è avvertito dalla

(1) Per eseguire questa correzione, si adoperavano altra volta in Germania delle piastrine (*Platten*) d'alzo: di qui il nome dato alla odierna graduazione; però nel materiale mod. 96 la correzione si eseguisce mediante lo spostamento della guaina. Ogni piastrina (*Platte*) corrisponde a circa $^3/_{16}$ di grado.

Giova rammentare che questo metodo di correzione fu per la prima volta applicato nel nostro alzo-quadrante mod. Pedrazzoli, del quale gli strumenti analoghi sorti posteriormente all'estero sono derivazioni.

mano e dall'udito del puntatore, per mezzo dello scatto di una molla collocata nell'ingranaggio.

Il fodero dell'alzo *g* è riunito nella sua parte superiore al sostegno dell'alzo, per mezzo di un perno *r* il cui asse è parallelo a quello del pezzo, e nella parte inferiore per mezzo di una guida arcuata concentrica a quest'asse; esso porta un livello *n* situato in un piano perpendicolare all'asse stesso. Questo sistema permette di correggere la deviazione prodotta dal dislivello delle ruote, nel seguente modo: per mezzo del bottone *o* si fa girare il fodero attorno al perno *r* sino a che la bolla del livello *n* sia centrata; l'alzo viene così ad avere, rispetto alla culla, una inclinazione tale, da correggere la deviazione anzidetta e che viene indicata da una graduazione che si estende fino a 5° in ambedue i sensi.

A metà altezza dell'asta dell'alzo, è fissata per mezzo di viti una piccola custodia *m*, che porta l'iscrizione *Gel- W.*, (fig. 2ª e 3ª) contenente un livello destinato a misurare l'angolo di sito (*Geländewinkel*) (1), ed a fare le relative correzioni.

Questo livello è fissato nell'interno della custodia per mezzo di due piccoli orecchioni orizzontali situati all'estremità anteriore, e attorno ai quali esso può girare sotto l'azione della vite di richiamo *p*. Un piccolo tamburo *q* graduato da 0° a 16° (la graduazione 8 corrisponde alla posizione orizzontale) indica gli angoli in gradi, e ad ogni grado corrisponde un giro intero di vite. Inoltre l'estremità superiore della vite porta un quadrante diviso in 20 parti, per mezzo del quale si può dare anche il ventesimo di grado.

Per misurare l'angolo di sito, basta puntare direttamente al bersaglio e, centrando poi la bolla, leggere sul tamburo *q* e sulla testa della vite l'angolo ivi segnato. Durante il tiro poi, se si impiega il puntamento diretto, si può verificare l'esattezza del puntamento in elevazione, assicurandosi che la bolla rimanga centrata.

Nel tiro indiretto, per dare l'elevazione, posto l'alzo alla graduazione indicata, si darà al pezzo un'inclinazione tale che la bolla rimanga centrata.

Testa dell'alzo. — Essa comprende essenzialmente un *cerchio di direzione* (*Richtkreis*), un *cannocchiale* e un *cercatore* (*Sucher*).

Il *cerchio di direzione* (fig. 1ª e 4ª) è una piastra circolare *d* graduata da 0° a 360°. Su essa, per mezzo di un bottone *f*, può girare tutta la rimanente parte della testa dell'alzo; l'indicatore del valore di questa rotazione porta la dicitura *Seit.-Rich.* (*Seitenrichtung:* puntamento in direzione) (2). Il bottone *f* è solidale ad un tamburo diviso in 20 parti, e

(1) La posizione del livello a metà altezza dell'asta dell'alzo presenta il vantaggio di facilitare l'osservazione al puntatore seduto.

(2) In alcuni modelli questa iscrizione è invece sostituita dalla parola *Hilfsziel* (falso-scopo).

siccome una rivoluzione completa del tamburo corrisponde ad una divisione del cerchio di direzione, così si possono eseguire spostamenti sino a $^1/_{20}$ di grado. Occorrendo spostare di molto e rapidamente la testa dell'alzo rispetto al cerchio di direzione, si può disimpegnare l'ingranaggio per mezzo di un bottone a pressione situato sul cerchio stesso, e girarla così a mano.

Un secondo bottone *e* fa girare la parte superiore della testa dell'alzo, che porta il cannocchiale, rispetto alla parte inferiore situata fra questa e il cerchio di direzione. Lo spostamento di tale parte superiore serve a correggere la derivazione dovuta a cause diverse da quelle che producono la derivazione normale, che è corretta per mezzo della costruzione stessa dell'alzo alla cui asta è appunto data una opportuna obliquità laterale. Anche gli spostamenti di questa parte superiore si possono fare sino a $^1/_{20}$ di grado, ed il loro indicatore porta la dicitura: *Seit.-Abw.* (*Seitenabweichung:* derivazione). Naturalmente le correzioni per la derivazione, date mediante il congegno descritto, vengono conservate quando si fa girare per mezzo del bottone *f* l'insieme del sistema mobile rispetto al cerchio di direzione, nel puntamento al falso scopo.

Il *cannocchiale*, contenuto in una custodia *a* che lo preserva dagli urti e dalla polvere, è a prisma con ingrandimento di 3 diametri e campo di 13°; esso è munito di due fili incrociati che possono essere illuminati lateralmente per il puntamento di notte. In luogo di questo cannocchiale fisso, si può anche impiegare un cannocchiale a mano, costruito in modo da potersi adattare sulla testa dell'alzo mediante un incastro a coda di rondine.

Il cannocchiale serve per il puntamento a grande distanza; ma avendo esso un campo piuttosto ristretto, si è dovuto unirvi uno strumento che permettesse di puntare rapidamente sopra un obbiettivo vicino e di seguire facilmente un bersaglio mobile. Questo strumento chiamato *cercatore* (*Sucher*) può essere, come appunto è indicato nella figura 1ª, una semplice mira formata da una corta alidada con due fili in croce, oppure uno strumento ottico, per mezzo del quale l'immagine di una croce trasparente impressa su un vetro opaco è trasmessa per riflessione nell'occhio dell'osservatore, e questa immagine, quando il pezzo è puntato, gli sembra sovrapporsi a quella del bersaglio che egli vede direttamente. Quest'ultimo strumento ha un campo di vista di 20° all'incirca ed è contenuto nella stessa custodia del cannocchiale; l'immagine della croce può essere illuminata per l'esecuzione del tiro di notte.

La fig. 5ª rappresenta, visto di fianco, l'alzo con cannocchiale che abbiamo preso in esame, montato sulla culla di un cannone da campagna Krupp da 75 *cm* con affusto a deformazione.

Alzo con cannocchiale panoramico.

Gli alzi con cannocchiale del genere di quello precedentemente descritto hanno presentato nel loro impiego l'inconveniente di non prestarsi al puntamento a falsi scopi situati in direzione diversa da quella del bersaglio. Ciò perchè occorrendo girare la parte superiore dello strumento, e quindi anche il cannocchiale, le ruote, il cannone e gli scudi possono essere d'impaccio alla visuale; ed il puntatore, essendo obbligato a cambiare di posizione, non può avere più sottomano il volante del congegno di punteria, il che porta a difficoltà nel servizio del pezzo, che si risolvono alla loro volta in ritardi nel tiro.

Per conseguenza si è cercato di trovare uno strumento tale da permettere di dirigere la linea di mira verso un punto qualsiasi, anche all'indietro, senza modificare la posizione dell'oculare, cosicchè il puntatore possa rimanere sempre seduto sul suo sedile, fronte in avanti. Fra le soluzioni immaginate esporremo ora quella indicata recentemente dal capitano svizzero Korrodi, e tradotta in atto con uno strumento costruito dalla casa Goerz, indicando dapprima il principio su cui tale soluzione è fondata, e descrivendo poi succintamente lo strumento.

Principio sul quale è fondato il cannocchiale panoramico. - Sia *OMN* (Fig. 6ª) un cannocchiale terrestre ordinario a prismi, piegato in *M*. Se si colloca sopra l'obbiettivo un prisma a riflessione totale *A*, il quale rifletta in basso i raggi che riceve orizzontalmente, e che sia mobile attorno all'asse verticale della parte *MN*, il puntatore potrà, facendo girare questo prisma, mirare ad un punto qualsiasi dell'orizzonte senza modificare la posizione dell'occhio all'oculare *O*. Basterà a tal'uopo che la distanza *MN* sia abbastanza grande da permettere che la linea di mira passi sopra la testa del puntatore.

Di mano in mano però che si fa girare il prisma *A*, si vedranno gli oggetti girare attorno alla linea di mira di un angolo eguale all'angolo di rotazione del prisma, ed in senso inverso. Supponiamo infatti di girare il prisma di 90° verso destra per guardare un albero che si trovi in quella direzione; esso ci apparirà situato orizzontalmente colla cima a sinistra, e se fosse situato dietro di noi (fig. 7ª), lo vedremmo colla cima rivolta in basso. Per eliminare un tale inconveniente, si ricorre ad un prisma isoscele situato fra i due precedenti, e la cui azione è fondata sul seguente fatto. Supponiamo di esaminare un oggetto attraverso ad un prisma isoscele *B* (fig. 8ª) secondo il raggio visuale *EF* parallelo alla base maggiore del prisma e perpendicolare ai suoi spigoli; se facciamo girare il prisma attorno ad *EF* come asse, vedremo l'immagine girare attorno allo stesso asse, nello stesso senso e con una velocità doppia del movimento di rotazione del prisma. Quindi se lo strumento è organizzato in modo che

questo prisma isoscele, interposto fra gli altri due, possa muoversi costantemente con una velocità di rotazione metà di quella del prisma *A*, e nello stesso senso, si vedranno le immagini degli oggetti sempre diritte, qualunque sia il punto dell'orizzonte in cui tali oggetti sono situati.

Descrizione dello strumento. — Il cannocchiale panoramico (fig. 9ª) consta essenzialmente di un prisma a riflessione totale *A*, di un prisma raddrizzatore isoscele *B*, di un obbiettivo *C*, di un prisma detto *a forma di tetto* (*Dachkantenprisma*) *D*, e di un oculare *O*. Queste due ultime parti sono racchiuse entro un'armatura fissa, sulla quale è investito il tubo *G* sormontato dalla custodia *H*, pure fissi. La custodia *H* porta esternamente una vite tangente *J* (fig. 10ª, 11ª, 12ª) mossa da un bottone *Q*.

Il prisma *A* è contenuto in una scatola metallica *K*, la quale nella sua parte inferiore porta una corona dentata *a*, ed è avvitata sopra un'altra scatola *L*; quest'ultima è munita sul suo contorno di una dentatura *l*, sulla quale la vite tangente *J* può agire attraverso un'apertura della custodia *H*.

Il prisma raddrizzatore *B* e l'obbiettivo *C* sono contenuti in un tubo *P* che porta superiormente una corona dentata *b*. Infine sull'asse *h*, situato sulla custodia fissa *H*, può girare una piccola ruota dentata a due gradini *m n*, la cui dentatura superiore ingrana colla corona *a* della custodia *K*, mentre la dentatura inferiore ingrana colla corona *b* del tubo *P*.

Lo strumento funziona nel modo seguente:

Agendo sul bottone *Q* della vite *I*, si fa girare l'insieme delle custodie *L* e *K*, col prisma *A*. Contemporaneamente i denti *a* mettono in movimento la dentatura superiore della ruota *m n*, la cui dentatura inferiore *n*, agendo sui denti *b*, farà girare a sua volta il tubo *P* col prisma *B* nello stesso senso di *A* (1). Volendo poi dare rapidamente un forte spostamento, basta disimpegnare per mezzo di una apposita maniglia la vite tangente *J*, ed allora si può facilmente far girare a mano la testa del cannocchiale.

Un'apertura *R*, fatta nella custodia *H*, permette di leggere approssimativamente gli spostamenti dati, sopra una graduazione circolare della custodia *L*. La lettura precisa si fa per mezzo di un tamburo graduato *S* portato dalla vite *J*, un giro del quale corrisponde ad una divisione della graduazione *L*.

L'ingrandimento del cannocchiale, costruito nel modo già detto, è di 4 volte ed il suo campo reale è di 10°. Il campo apparente è di 40°.

(1) I raggi delle corone dentate *a*, *m*, *n*, *b* sono calcolati in modo che la velocità del prisma *B* sia la metà di quella del prisma *A*; quindi chiamando R_a, R_b, R_m, R_n, rispettivamente i raggi delle anzidette corone dentate, si ha la relazione:

$$\frac{R_a \times R_n}{R_b \times R_m} = \frac{1}{2}$$

La fig. 13ª mostra l'insieme di questo cannocchiale panoramico, adattato ad un alzo a livello dello stesso Korrodi, e montato sulla culla di un cannone Ehrhardt da 5 *cm* a tiro rapido del sistema Reichenau.

Lo strumento che abbiamo descritto risolve certamente il problema del puntamento ad un falso scopo situato in una direzione qualsiasi, in modo originale e geniale; esso inoltre possiede requisiti tali che lo rendono atto ad essere impiegato coll'artiglieria pesante da campagna e più specialmente poi con quella d'assedio, le quali avranno occasioni frequenti di occupare posizioni coperte. Occorre però osservare che è uno strumento alquanto complicato sotto l'aspetto ottico, per cui sarebbe importante conoscere i risultati che permette di ottenere in pratica, e specialmente riuscirebbe utile il sapere se dopo un lungo uso può conservare quella precisione ottica che esso richiede pel suo proficuo impiego.

Alzo Ghenea con goniometro.

Questi alzi sono presentemente adoperati in Rumenia cogli obici e coi cannoni da campagna della casa Krupp che si stanno colà esperimentando. Anche essi hanno un cannocchiale ed il cerchio di direzione che è anzi un vero e proprio goniometro dal quale prendono il nome; portano inoltre gli apparecchi per correggere gli errori dovuti al dislivello delle ruote ed alla derivazione, ma differiscono essenzialmente dall'alzo Krupp precedentemente descritto, perchè il loro impiego, invece che sullo scorrimento dell'asta dell'alzo, è fondato sulla rotazione di questa in un piano verticale parallelo all'asse del pezzo, attorno ad un perno situato all'estremità inferiore dell'alzo stesso. L'asta dell'alzo può essere allungata o raccorciata, e può girare di 360° attorno al perno anzidetto. Ve ne sono in esperimento due modelli: uno per obici da campagna con affusto rigido e l'altro per cannoni da campagna con affusto a deformazione. L'asta dell'alzo è così fatta in ambedue i modelli, che si può allungare tanto da permettere di puntare al di sopra delle ruote ed anche degli scudi, nei casi di puntamento contro falso scopo.

La *Kriegstechnische-Zeitschrift*, nel descrivere gli alzi Ghenea (1), assicura che questi strumenti sono di una grande semplicità di impiego e che hanno dato buoni risultati; però dalla descrizione stessa appare che essi sono di una costruzione meccanicamente alquanto complicata e delicata, tale da poterli paragonare a strumenti topografici di precisione. Quindi ci sembra lecito dubitare, sino a quando non si avrà la sanzione di lunghi esperimenti, che essi possano resistere bene alle innumerevoli cause di deterioramento che porta con sè una campagna.

G.

(1) La stessa descrizione è data dalla *Revue militaire suisse* nel fascicolo di giugno.

II DA CAMPAGNA.

Alz Alzo a cannocchiale panoramico.

Fig. 7ª

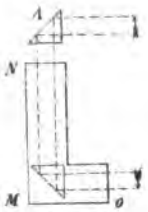


Fig. 8ª

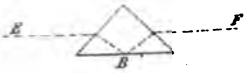


Fig. 10ª

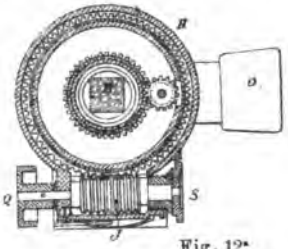


Fig. 11ª

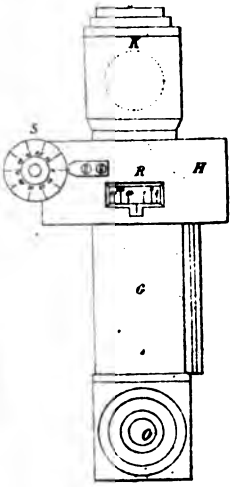


Fig. 12ª

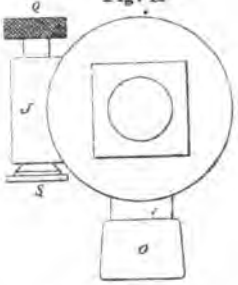


Fig. 13ª

UNIV. OF MI

IL PODOGRAFO.

Riportiamo dalla *Revue du génie militaire* del mese di maggio la descrizione d'un ingegnoso apparecchio automatico di topografia, inventato dall'olandese signor Ferguson, mediante il quale si puó eseguire molto speditamente il rilievo di una zona qualunque di terreno, semplicemente percorrendola e riducendo al minimo l'intervento dell'operatore.

Per comprenderne il principio fondamentale, consideriamo una tavoletta, su cui sia stata disegnata una poligonale qualsiasi mediante l'orientamento magnetico dei suoi lati, e supponiamola situata in un piano verticale. Se in questa posizione la facciamo ruotare intorno ad un asse perpendicolare al suo piano, in modo da disporre verticalmente uno dei lati della poligonale, la linea che rappresenta il meridiano magnetico farà allora colla verticale un angolo eguale all'orientamento di quel lato. Ed inversamente, per rendere verticali i lati successivi, basterà far ruotare la tavoletta di angoli eguali ai loro orientamenti rispettivi. Consideriamo ancora una bussola, il cui disco mobile sia munito di appositi arresti. che lascino all'ago magnetico libertà di movimento soltanto per una piccola ampiezza da una parte e dall'altra della linea di fede 0°-180°. Se uno degli spigoli orizzontali della scatola della bussola si mantiene parallelo ad una data direzione percorsa sul terreno, l'ago magnetico non coinciderà colla linea di fede, se non quando si farà ruotare il disco mobile della bussola d'un angolo eguale all'orientamento magnetico di quella direzione.

Se dunque si stabilisce fra il disco mobile della bussola e la tavoletta verticale una comunicazione meccanica, che li faccia entrambi ruotare d'uno stesso angolo, basterà far girare il disco, in modo da mantenere la linea di fede in coincidenza coll'ago, mentre lo spigolo della bussola è costantemente diretto sulla linea percorsa sul terreno, perchè contemporaneamente la linea corrispondente sulla tavoletta si disponga verticale.

Se ora sulla tavoletta si fa muovere verticalmente una punta scrivente, con una velocità proporzionale a quella che ha sul terreno l'operatore, questo non avrà che a percorrere una linea qualunque, affinchè il rilievo di essa venga tracciato automaticamente sulla tavoletta.

Vediamo come queste condizioni siano ottenute nell'apparecchio del signor Ferguson, le cui parti principali sono costituite da una bussola, da una tavoletta e da un carrello scrivente.

Bussola. — La bussola, posta alla parte superiore d'una scatola (fig. 1ª), che costituisce l'apparecchio e che si tiene sospesa mediante corregge alla spalla sinistra dell'operatore, comprende: un ago magnetico *A* montato su un asse verticale, le cui estremità tagliate a punta sono girevoli fra due piccole ralle d'agata; e il disco mobile, che porta la linea di fede,

munito d'una puleggia collegata mediante trasmissione senza fine colla tavoletta.

Tavoletta. — Questa *P P* (fig. 1ª), disposta entro la scatola, è girevole nel suo piano mediante un bottone filettato *B* che sporge lateralmente dalla scatola stessa. L'operatore agisce colla mano su questo bottone, facendo ruotare simultaneamente la tavoletta e il disco della bussola,

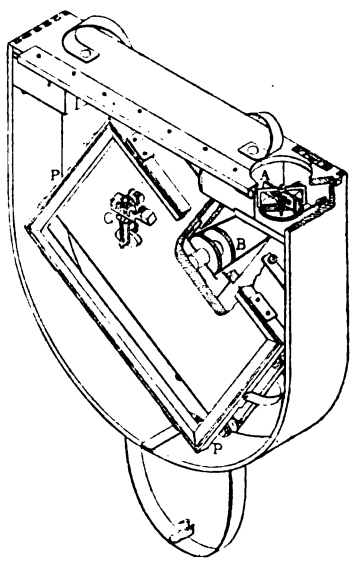


Fig. 1ª.

mentre percorre il terreno tenendo la faccia verticale della scatola orientata sulla direzione percorsa, e facendo coincidere permanentemente la linea di fede coll'ago della bussola.

Fra la faccia anteriore della tavoletta, su cui è fissato il foglio di carta, ed una lastra di vetro che la ricopre, è posto il carrello scrivente che può scorrere sulla carta, guidato da apposite rotelle.

Carrello. — Il carrello *C*, rappresentato coi suoi particolari nella fig. 2ª, comprende una ruota dentata *D*, fatta a guisa di rotella da sperone, le cui punte vanno successivamente ad imprimere sulla carta la linea punteggiata che rappresenta la traiettoria del suo centro.

Questa ruota *D* è connessa, mediante un ingranaggio a vite senza fine *F*, con un'altra ruota *R* a denti ricurvi, sui quali agisce, ad ogni passo fatto dall'operatore, la molla *E* di una leva oscillante *L* in parte equilibrata dalla molla antagonista *N*. Come vedesi, questo meccanismo è del tutto simile a quello degli ordinari contatori di passi.

Il carrello, scorrevole sulla carta, contro la quale poggia con leggiera pressione mediante le rotelle G_1, G_2, G_3, è regolato nel suo movimento da un peso M convenientemente posto, e mantiene in un piano verticale la ruota D, che perciò traccia sul foglio una linea punteggiata verticale

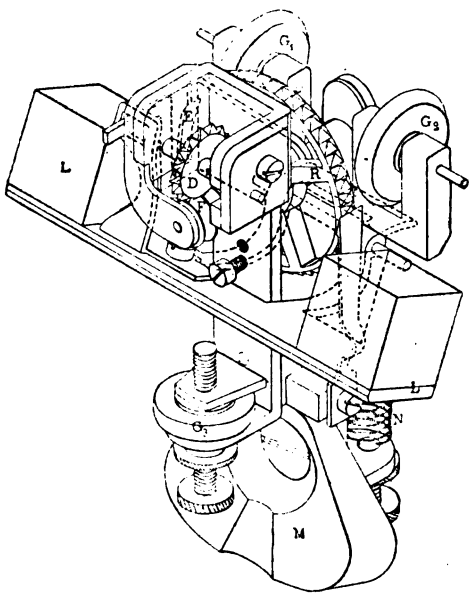


Fig. 2ª.

durante il cammino fatto dall'operatore. Introducendo più o meno nella sua chiocciola la vite verticale che serve di asse alla rotella G_3, si può regolare convenientemente la corsa della leva L, in modo che ad ogni 100 m percorsi dall'operatore corrisponda uno spostamento di 2, 4, 8 o 10 mm sulla circonferenza della ruota D e perciò sulla carta; ciò che permette di avere il rilievo alla scala rispettivamente di 1/50 000, di 1/25 000, di 1/12 500 o di 1/10 000.

Il podografo, senza essere un istrumento di precisione, dà tuttavia risultati assai prossimi al vero. In un esperimento fatto sopra un percorso di 20 km di sviluppo, si è avuta una differenza massima di 150 m, rispetto alla distanza misurata sulla carta dello stato maggiore, non impiegando più di 3 ore e mezzo per eseguire il rilievo.

Esso può servire anche in tempo di pioggia e colla nebbia; può essere impiegato pure di notte, se si rischiara convenientemente la bussola.

Siccome poi il carrello è visibile attraverso la lastra di vetro, si può utilizzare l'apparecchio per riportare sul terreno un tracciamento preven-

tivamente segnato su questa lastra; ma riguardo a tale applicazione, abbiamo qualche dubbio che essa possa riuscire pratica e conveniente.

Il signor Ferguson si è servito egli stesso con molto profitto del suo strumento, per rilevare alcune regioni che dovette percorrere e che gli erano affatto sconosciute. L'apparecchio quindi può rendere utili servizi in condizioni analoghe, come per ricognizioni militari, esplorazioni coloniali, ecc. Ed è appunto a questo titolo che il ministero della guerra olandese l'ha adottato, dopo esperienze ben riuscite, per le ricognizioni militari.

L'apparecchio, che misura 35 *cm* di altezza, altrettanto di larghezza, e 8 *cm* di grossezza, è costruito dalla società olandese d'istrumenti di precisione, Oude Gracht, 54, Utrecht, e costa 110 fiorini, pari a 231 lire.

A.

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Circa il nuovo materiale d'artiglieria da campagna. — La *France militaire* del 6 giugno riporta dalla *Reichswehr* le seguenti informazioni sul nuovo materiale d'artiglieria da campagna austriaco.

La costruzione degli obici da campagna di bronzo-acciaio fucinato fu ultimata dall'arsenale di Vienna, ma la consegna degli affusti, che sono fabbricati dall'industria privata, come pure quella degli avantreni e dei cassoni non cominceranno che il 1° luglio prossimo. In quanto alle munizioni, la metà di tutta la provvista è già pronta, ed ora si sta mettendo mano alla preparazione dell'altra metà.

Riguardo alla scelta, ormai sicura, del bronzo-acciaio fucinato anche pel cannone da campagna, di cui demmo già notizia in questa *Rivista* (1), la *Reichswehr* l'attribuisce ad un desiderio di economia forse eccessivo, ed a quello di utilizzare l'impianto, per la fabbricazione di detto bronzo, fatto con grandi spese all'arsenale di Vienna per procedere alla costruzione dell'obice da campagna. Il citato periodico lamenta che, invece di confessare francamente l'intenzione di economizzare la differenza di prezzo tra un materiale di bronzo ed uno di acciaio, si cerchino ora ragioni tecniche, più o meno ingegnose e discutibili, per giustificare la scelta fatta. Soggiunge poi che una pubblicazione officiosa, di cui non cita la provenienza, avrebbe cercato di dimostrare che il bronzo-acciaio è sufficiente per ottenere le velocità iniziali che si richiedono in un cannone da campagna (450 a 500 *m*), affinchè le pallette degli shrapnels abbiano un effetto abbastanza potente sugli uomini e sui cavalli, e termina dicendo che sarebbe desiderabile che i nuovi cannoni da campagna fossero costruiti con un metallo non soltanto *sufficiente* pel servizio che debbono prestare, ma con uno che fosse il *migliore* possibile.

(1) Anno 1903, vol. II, pag. 298.

La notizia relativa alla adozione del materiale sistema Ehrhardt comparsa in un giornale di Berlino, e da noi menzionata nel fascicolo precedente a pag. 298, viene smentita nel fascicolo di giugno dalla *Revue militaire suisse*, secondo la quale il modello del nuovo materiale, non ancora definitivamente concretato, è probabile risulti una combinazione de' diversi modelli presentemente sperimentati in Austria, cioè lo Skoda, l'Ehrhardt, ed uno dei tipi presentati dalla stessa commissione austriaca che li studia. Quanto al sistema di chiusura, pare che la scelta sia ancora incerta fra quello Ehrhardt ed un otturatore a vite eccentrica.

Automobili per carichi pesanti e torpedini terrestri. — *L'Armeeblatt* del 3 giugno, in una cronaca intitolata: *Palloni, automobili e torpedini terrestri*, mette in rilievo la parte importantissima che questi nuovi elementi avranno nelle guerre future, che, secondo l'autore, presenteranno un quadro completamente diverso da quello sin qui presentato, e che saranno guerre di sterminio, nelle quali si dissolverà la consistenza degli Stati e delle Nazioni.

In questa cronaca sono riferite alcune notizie relative agli automobili ed alle torpedini terrestri, che crediamo utile portare a conoscenza dei lettori della *Rivista*. Circa gli automobili è detto che, nell'impiego delle vetture per carichi pesanti con motore a benzina, si è fatta la spiacevole esperienza che le sostanze alimentari, quando sono trasportate con tali vetture, s'impregnano dell'odore di benzina e diventano quindi immangiabili. Riguardo poi alle torpedini terrestri, vi si annunzia che il ministero della guerra ha adottato sette tipi di dette torpedini, ed un apparato elettrico di sicurezza, dovuti al capitano di cavalleria von Zubovic. Il giornale non ne dà però la descrizione, perchè questi apparecchi sono ancora tenuti segreti; si sa solo che la torpedine terrestre sarà un'arma formidabile, di grande effetto morale, e che per far corrispondere il suo impiego alle norme della convenzione di Ginevra, saranno poste innanzi alle torpedini stesse delle « vedette automatiche », le quali 30" prima dello scoppio emetteranno un segnale d'avviso consistente in un razzo che si eleva all'altezza di 10 *m*.

L'*Armeeblatt* prevede già l'istituzione di sezioni di torpedini presso l'esercito.

Anche la *France militaire* del 16 giugno accenna a questi apparecchi inventati dal capitano von Zubovic, e dice che le torpedini sarebbero organizzate in modo tale da poter esplodere sia al passaggio di truppe assalitrici, sia solamente a volontà, e che l'apparecchio di sicurezza ne renderebbe l'impiego assolutamente privo di pericolo per chi le adopera.

Bollettino Bibliografico Tecnico-Militare (1)

LIBRI E CARTE.

Armi portatili.

* LELEU **Revolvers et pistolets automatiques récents. Monographies et coup d'oeil d'ensemble.** — Paris, Berger Levrault et C ie, 1903.

Esperienze di tiro Balistica. Matematiche.

* MAUPIN. **Opinions et curiosité touchant la mathématique.** (Première et deuxième série). — Paris, Carré et Naud, 1898-1902.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

* HACHET-SOUPLET. **Le mystère du pigeon messager éclairci par la méthode expérimentale.** Mémoire suivi d'une étude sur la nouvelle organisation de la psychologie zoologique. — Paris, Reinwald, Schleicher frères. Prix: 1 franc.

Fortificazioni e guerra da fortezza.

*** POIRIER. **Les forteresses françaises en 1870. II. Mèzières.** — Reims, Henri Matot, 1902.

*** THUILLIER. **The principles of Land Defence, and their application to the conditions to-day.** — London, Longmans, Green and C, 39, Paternoster Row, 1902. Preis: 12 s. 6 d.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

* GUADET. **Eléments et théorie de l'architecture.** Tome III. — Paris, Librairie de la Construction moderne, 1903.

** GARUFFA. **L'ingegnere.** Manuale per gli ingegneri civili e industriali. — Torino, Unione Tipografico-Editrice, 1903.

** LEONCINI. **Campo di tiro provvisorio per la IV gara generale di tiro a segno nazionale ai prati della Farnesina in Roma,** con 10 tavole. — Roma, Voghera Enrico, 1903. *In vendita presso il laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra, via Astalli, 15, Roma,* Prezzo: L. 2,50.

*** PHILBERT. **« Génie rural. » Constructions rurales et machines agricoles, suivi de l'art du géomètre rural,** par O. ROUX. — Paris, V.ve Ch. Dunod. Prix: 10 francs.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche

*** VIDAL. **Traité pratique de photochromie.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

---

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*** MARTEL. **La photographie souterraine.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

*** HALLER. **Les industries chimiques et pharmaceutiques.** — Paris, Gauthier-Villars, 1903.

* **Annuaire général et international de la photographie.** — Paris, Plon-Nourrit, 1903.

*** ALIPPI-COMANDUCCI. **La liquefazione dell'aria e dei gas.** — Torino, Fratelli Bocca, 1903.

*** **Handbuch der Physik. Zweite Aufla ge. Herausgegeben von Dr. A. Winkelmann.** Vierter Band. Erste Hälfte. **Elektrizität und Magnetismus.** I. — Leipzig, von Ambrosius Barth, 1903.

*** DUMAS. **Recherches sur les aciers au nikel á hautes teneurs.** — Paris, V.ve Ch. Dunod. Prix: 6 francs.

*** CODRON. **Expériences sur le travail des machines-outils pour les métaux.** Premier fasciculé. — Paris, V.ve Ch. Dunod. Prix: 12 fr. 50.

Storia ed arte militare.

* **Rapport de la Commission chargée de rechercher et d'étudier á l'exposition universelle de 1900 les objets, produits, appareils et procédés présentés dans la section française et dans les sections étrangères, et susceptibles d'être utilisés pour les besoins de l'armée** - Paris, Berger-Levrault et C.ie, 1902.

*** ANITCHKOW. **La guerre et le travail.** — St-Pétersbourg, 1903.

*** **Mémoires politiques et militaires du général Doppet avec des notes et des éclaircissements historiques.** Édition nouvelle, revue et annotée par Désiré Lacroix. — Paris, Garnier Frères.

* LANGLOIS. **Enseignements de deux guerres récentes. Guerre turco-russe et anglo-boer.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1903.

*** LUZEUX. **Notre politique au Maroc.** — Paris, Charles-Lavauzelle, 1903.

*** RABEL. **Le Maréchal Bessières Duc d'Istrie.** — Paris, Calmann-Lévy, 1903. Prix: 7 fr. 50 c.

Marina.

* BRASSEY. **The naval annual, 1903.** — Portsmouth, J. Griffin and Co., 1903.

*** **Taschenbuch der Kriegsflotten** — München, Verlag von T. F. Lechmann, 1903.

*** SIGISMONDI **Gli arsenali della R. marina.** — Roma. Roux e Viarengo, 1903.

*** **Annuario Astro-Meteorologico con effemeridi nautiche per l'anno 1903** del sac. Massimiliano Tono. — Tipografia compositori tipografi, Venezia.

*** DE MORAES SARMENTO. **A defesa das costas de Portugal e a alliancia Luso-inglesa** — Lisboa, libraria Ferrin, 1903.

Miscellanea.

*** MORLAND. **Enquête sur l'influence allemande: I Philosophie, Littérature. — II. Sociologie, Économie politique. — III. Sciences. — IV. Art militaire. — V. Beaux-arts. — VI. Musique. — VII. La influence allemande hors de France.** — Paris, Société du Mercure de France, 1903.

*** MANTEGAZZA. **Macedonia** (marzo-aprile 1903). — Milano, Fratelli Treves, 1903. Prezzo: L. 4.

* **Calendario generale del Regno d'Italia pel 1903,** compilato a cura del Ministero dell'interno. — Roma, L. Cecchini, 1903. Prezzo: L. 10.

*** BECCARI. **Notizia e saggi di opere e documenti inediti riguardanti la storia di Etiopia durante i secoli XVI, XVII, e XVIII,** con otto facsimili e due carte geografiche. — Roma, Casa editrice italiana, 1903. Prezzo: L. 30, rilegata.

*** FERRANDI. **Seconda spedizione Bóttego. Lugh. Emporio commerciale sul Giuba.** — Roma, Società geografica italiana, 1903. Prezzo: L. 12.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi Carreggio.

Alzo Krupp a cannocchiale per cannoni da campagna. (*Revue d'artillerie*, maggio).

Alzo con cannocchiale panoramico. (*Id.*, id.).

Il nuovo materiale dell'artiglieria svizzera. (*Revue militaire suisse*, maggio).

Bethell. Il cannone da campagna del 1903. (*Proceedings R. Art. Inst.*, marzo).

Relazione sugli studi e sugli esperimenti per il nuovo armamento dell'artiglieria campale svizzera 1901-1903. (Suppl. straordinario agli *Schweizerische militärische Blätter*, 5° fascicolo).

Kühn. I cannoni da campagna delle officine Skoda. (*Schweizerische militärische Blätter*, maggio).

L'alzo Ghenea con goniometro per gli obici campali e per i cannoni da campagna. (*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 5° fasc.).

Schlogel. Lo sviluppo delle spolette nell'artiglieria prussiana. (*Id.*, id.).

Munizioni. Esplosivi.

Aranaz. Le polveri e la loro applicazione alla guerra (fine). (*Memorial de artilleria*, maggio).

Armi portatili.

Le pistole a ripetizione. (*Memorial de artilleria*, maggio).

La mitragliatrice automatica Hotchkiss, mod. 1902. (*Schweizerische militärische Blätter*, maggio).

Habrecht. Il nuovo fucile per l'esercito degli Stati Uniti. (*Militär-Zeitung*, 13 giugno).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

D'Emilio. Illustrazioni geometriche e meccaniche del principio dei minimi quadrati. (*Atti del R. Istituto veneto di scienze, lettere ed arti*, disp. 6ª).

Clarós. Metodo e regole di tiro delle batterie da costa. (*Memorial de artilleria*, aprile).

Bornatsky. Influenza delle condizioni atmosferiche sul tiro. (*Organ. d. militärwissenschaftl. Vereine*, 66° vol., 4° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Tommasini. La ferrovia dell'Uganda. (*Annali soc. ing. arch. ital.*, n. 1).

Espitallier. L'areonautica in Germania. (*Cosmos*, 23 maggio).

Sauvanet. Costruzione e servizio d'una strada ferrata normale al campo di Châlons nel 1902. (*Revue du génie militaire*, maggio e seg.).

Espitallier. L'areostato « Labaudy ». (*Génie civil*, 13 giugno).

Benstetten. La trazione meccanica sulle strade ordinarie e le sue applicazioni ai trasporti militari (fine). (*Revue militaire suisse*, maggio).

Lacasta Goñi. Il telegrafo, il telefono, i colombi viaggiatori, gli areostati e le biciclette nella guerra moderna. (*Revista de infanteria*, aprile-maggio e seg.).

Collins. Comunicazione mediante telefonia senza fili fra due battelli in movimento. (*Scientific American*, 23 maggio).

Sistema Ruhmer di telefonia ottica. (*Id.*, 6 giugno).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

L'importanza della guerra da fortezza e l'organizzazione del genio (fine). (*Revue militaire armées étrangères*, giugno).

Woelki. Il valore delle posizioni fortificate nella guerra campale. (*Militär-Wochenblatt*, 11 giugno).

Stavenhagen. Nuove forme dei forti corazzati. (*Danzer's Armee-Zeitung*, 18 giugno).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

I lavori del porto di Biserta. (*Bollett. soc. ing. arch. ital.*, 7 giugno.

Schiele. Il nuovo sistema di riscaldamento Reck. (*L'ingegneria sanitaria*, aprile).

Il nuovo ponte ad una sola arcata di cemento armato sulla Bormida presso Millesimo. (*L'ingegneria civile e le arti industr.*, fasc. 2°).

Marchand. La nuova caserma dei pompieri a Parigi. (*Génie civil*, 6 giugno).

Astier. Saggio su una teoria delle volte di eguale resistenza. (*Nouvelles annales de la construction*, giugno e seg.).

Tallada. Studio delle travi di egual resistenza alla flessione, appoggiate alle estremità, tenendo conto del peso proprio (fine). (*Revista tecnológico industrial*, aprile).

I lavori del porto di Dover. (*Engineering*, 12 giugno).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Caramanna. Sullo stato attuale delle nostre cognizioni riguardo ai mezzi di prevenire e combattere i pericoli d'incendio. (*L'ingegneria civile e le arti industr.*, fasc. 1° e seg.)

Ferrovia a trazione tangenziale con corrente polifasica, sistema Zelenay, Rosenfeld e Dulait. (*L'industria*, 7 giugno).

Il podografo, apparecchio di topografia automatica. (*Revue du génie militaire*, maggio).

Berthier. Sistema Zickler di telegrafia e di telefonia senza fili. (*Cosmos*, 23 maggio).

Druebert. Il nuovo regolamento inglese sugl'impianti elettrici. (*L'éclairage électrique*, 6 giugno).

Cervera. La fabbrica degli acciai di Firminy. (*Revista general de marina*, giugno).

Serrano. Alcune idee sulla teoria della tempra dell'acciaio (fine). (*Memorial de artilleria*, maggio).

Hammer. Le proprietà e le applicazioni del selenio. (*Scientific American*, 30 maggio).

Arco. Nuovo sistema di sintonia per le stazioni radiotelegrafiche. (*Id.*, suppl. 6 giugno).

Il cannocchiale panoramico ed il suo impiego nei cannoni da campagna. (*Schweizerische militärische Blätter*, maggio).

Bernatsky. La determinazione delle distanze. (*Organ. d. militär-wissens. Vereine*, 66° vol., fasc. 4°).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Létonné. Gli areostieri militari francesi durante le guerre della rivoluzione. (*Revue du génie militaire*, maggio).

Inglefield. Alcune osservazioni sull'artiglieria inglese nella guerra sud-africana, riguardanti principalmente i cannoni pesanti da campagna. (*Proceedings R. Art. Inst.*, marzo).

Atkinson. Se l'esperienza della guerra sud-africana abbia dimostrato la necessità di qualche cambiamento nella condotta del fuoco (nell'attacco e nella difesa) dell'artiglieria da campagna in una guerra europea. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

Buoni vecchi maestri italiani. (*Rivista di fanteria*, maggio).

La tattica garibaldina. (*Id.*, id.).

Y. Lo spirito delle «Norme generali per l'impiego delle grandi unità di guerra». (*Rivista di cavalleria*, giugno.

Bianchi d'Adda. Avanguardie strategiche. (*Id.*, id.).

Valle. La cavalleria alla battaglia di Gavinana. (*Id.*, id.).

Casolno. Formazione della fanteria meno vulnerabile al fuoco di fucileria. (*Rivista militare italiana*, maggio).

Cajani. La conquista del Madagascar. (*Id*, id.).

Allodi. La 8ª divisione della guerra del 1866 per la liberazione della Venezia. (*Id.*, id. e seg.).

La forza impiegata nel combattimento attorno a posizioni fortificate. (*Militär-Wochenblatt*, 4, 6 e 9 giugno).

Schulz. Il combattimento di Montebello del 20 maggio 1859. (*Neue militarische Blätter*, 16 e 23 maggio).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Santangelo. Il nuovo regolamento di esercizi per le truppe a piedi dell'esercito austro-ungarico (fine). (*Rivista militare italiana*, maggio).

Palnvin. Le grandi manovre giapponesi nel 1902. (*Revue cercle militaire*, 6 giugno).

De Leys. La 1ª brigata di cavalleria svizzera alle manovre di cavalleria nel settembre 1902. (*Revue militaire suisse*, maggio).

Willoughby. Le manovre di Delhi nel dicembre 1902 in India. (*Journal R. U. S. Inst.*, giugno).

Circa l'addestramento dei tiratori (*Militär-Wochenblatt*, 28 maggio).

Le ordinanze montate presso la fanteria russa. (*Id.*, 6 giugno).

I poligoni d'esercitazione tedeschi. (*Ueberall*, fasc. 35).

La nuova istruzione sul servizio in campagna per la fanteria francese. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, giugno).

Tomse. La celerità di fuoco dell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

L'addestramento dei conducenti d'artiglieria ed il nuovo armamento dell'artiglieria campale svizzera. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 13 giugno).

Marina.

Gusmani. Le camere di vapore e di acqua nelle caldaie marine (*Rivista marittima*, giugno).

Manfredi. Spese improduttive? (*Id.*, id.).

Bruno. La legge sulla guerra marittima degli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

Bruno. Sull'art. 56 del codice per la marina mercantile. (*Id.*, id.).

Rota. Costruttori, capitani e macchinisti. (*Id.* id.).

Laurenti. Sull'impiego dei sottomarini. (*Id.*, id.).

Miscellanea.

Fuori i nomi! (*Rivista di fanteria*, maggio).

Per la fanteria dei fanti. (*Id.*, id.).

F. D. Guerrazzi e la sua passione per le armi. (*Id* id.).

Malvani. La posizione del cavaliere a cavallo. (*Rivista di cavalleria*, giugno).

Regazzi. Ciclismo militare.
(*Rivista militare italiana*, maggio).

L'importanza militare della ferrovia di Bagdad ed il golfo Persico.
(*Neue militärische Blätter*, 16 maggio).

Keller. Proposte per la riforma del vestiario della fanteria svizzera.
(Suppl. alla *Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 2° fasc.).

Il riordinamento del dipartimento militare svizzero. (*Allgemeine schweizerische Militärzeitung*, 30 maggio).

Smekal. Gli sbarchi. (*Streffleurs militärische Zeitschrift*, giugno).

Scharr. Esperienze sulla neve eseguite in questi ultimi anni sul territorio del 1° corpo d'armata italiano.
(*Kriegstechnische-Zeitschrift*, 5° fasc.).

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME II

(APRILE, MAGGIO E GIUGNO 1903)

Considerazioni sull'importanza militare di una nuova strada ferrata direttissima fra Firenze e Bologna (con 1 tav.) (**Marzocchi**, *colonnello del genio in serv. aus.*). . . . . *Pag.* 5
Scuola di tiro del 3° reggimento d'artiglieria da fortezza (d'assedio) (**Rossi**, *colonnello d'artiglieria*) . . . . . » 25
Acciaio per proietti (*fine*) (**Rubadi**, *maggiore d'artiglieria*) . . » 44
L'igiene nelle caserme (con 1 tav.) (**Caccini**, *capitano del genio*) » 64
Determinazione della posizione dei bersagli nella guerra d'assedio, mediante misurazioni angolari e profilamenti (con 3 tavole) (**Capello**, *capitano d'artiglieria*). . . . . » 80
Mangiatoie di cemento armato ed altri arredi da caserma (con 3 tav.) (**Casali**, *maggiore del genio*) . . . . . » 92

La mobilità nell'impiego tattico dell'artiglieria pesante (con 1 tav.) (**Ottolenghi**, *capitano d'artiglieria*) . . . . . » 181
L'istruzione militare delle reclute (*fine*) (**Tranielio**, *maggiore del genio*) . . . . . » 230
L'igiene nelle caserme (con 1 tav.) (*fine*) (**Caccini**, *capitano del genio*) . . . . . » 255

Sull'industria della meccanica di precisione e dell'ottica in Italia (**Bennati**, *ten. col. d'artigl.*) . . . . . » 327
Su alcuni sistemi di radiografia sintonica (con 2 tav.) (**Verol**, *tenente del genio*). . . . . » 369
Soluzione grafica di alcuni problemi di balistica esterna (con 1 tav.) (**Garbasso**, *cap. d'artigl.*) . . . . . » 387
Autotrasformatori (con 1 tav.) (**Verol**, *tenente del genio*) . . . » 404
Sulla precisione dello stereotelemetro di Zeiss e sull'effetto di plasticità dei binoculi stereoscopici (con 1 fig.) (**Calichiopulo**, *cap. d'artigl.*) . . . . . » 410

MISCELLANEA.

La nuova istruzione francese sul rifornimento delle munizioni in campagna (con 1 fig.) (g). . . . . Pag. 127
Miglioramenti negli impianti di serbatoi idraulici, proposti dall'ing. Coda (con 1 tav.) . . . . . » 141
Esperienze con corazze della casa Vickers (con 4 fig.). (A). . . . . » 142
Addestramento dei cani da guerra in Germania (con 1 tav.) (g) . . . . . » 147
Il « disegnatore » universale (con 2 fig.) (A) . . . . . » 148
La mitragliatrice tedesca (con 1 fig.) (g). . . . . » 150

Il nuovo armamento dell'artiglieria campale svizzera (g) . . . . . » 273
Applicazioni militari del cemento armato (con 1 tav.) (A) . . . . . » 283
Qualità balistiche del cannone da campagna di piccolo calibro (G) . . . » 288
Automobili militari pel trasporto di materiali (con 2 fig.) (A) . . . . . » 291
Un'opinione russa sulla formazione della batteria (g) . . . . . » 293
Guarnizioni metalliche per viti a legno (con 4 fig.) (A) . . . . . » 295

Cannoni da campagna Skoda da 75 mm, mod. 1902 (con 8 tavole) (g) . . » 421
Alcune prove di resistenza degli acciai per cannoni (con 3 fig.) (A) . . . » 437
Alzi con cannocchiale per cannoni da campagna (con 1 tav.) (G) . . . . » 442
Il podografo (con 2 fig.) (A) . . . . . » 449

NOTIZIE.

Austria-Ungheria:

Innovazioni organiche ed esperienze con materiali d'artiglieria . . . . . Pag. 152
Nuova ripartizione dell'artiglieria da fortezza . . . . . » 153
Nuovi cannoni per la marina . . . . . » 154

La questione delle mitragliatrici . . . . . » 297
Stato degli studi pel nuovo materiale a tiro rapido . . . . . » 298
Provviste di affusti per gli obici da campagna . . . . . » 298

Circa il nuovo materiale d'artiglieria da campagna . . . . . » 453
Automobili per carichi pesanti e torpedini terrestri . . . . . » 454
Nuova carta topografica di guerra. . . . . » 455

Belgio:

Ancora dell'organizzazione dell'artiglieria da fortezza . . . . . » 299
Cannoni in cupole ed in casamatte . . . . . » 300

Bulgaria:

Forza dell'esercito . . . . . » 300

Danimarca:

Adozione di una scala-osservatorio. . . . . » 155

Francia:

Riorganizzazione del consiglio superiore di guerra. . . . . *Pag.* 156
La quantità dell'artiglieria nel corpo d'armata . . . . . » 157
La nuova tattica della fanteria . . . . . » 158
Grandi manovre autunnali del 1903 . . . . . » 160
Il servizio areostatico militare . . . . . » 160
Concorso per tipi di manglatoie individuali di ghisa . . . . . » 161

Esercitazioni di tiro dell'artiglieria in unione alle altre armi . . . . . » 301

La superiorità del fuoco. . . . . » 455
Tiri di efficacia . . . . . » 457
Esercitazioni e tiri d'artiglieria . . . . . » 458
Divisione tecnica alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio . . . . » 458
Scuola militare d'artiglieria e genio . . . . . » 459
Circa il peso delle pallette dello shrapnel . . . . . » 460
Studi sulla battaglia di Sedan . . . . . » 460

Germania:

Il nuovo armamento dell'artiglieria campale . . . . . » 162
Una nuova cartuccia da salve. . . . . » 163
Il servizio delle comunicazioni durante le manovre imperiali del 1902 . . » 163

Conferenza sui nuovi materiali d'artiglieria da campagna . . . . . » 301
La questione dell'obice da campagna . . . . . » 302
Formazione di batterie di mitragliatrici e di gruppi di pariglie per l'artiglieria a piedi nell'esercito sassone . . . . . » 303

Il nuovo cannone da campagna . . . . . » 460
Le fortificazioni intorno a Metz . . . . . » 461
Esperimenti con un treno automobile di materiali . . . . . » 461
Penetrazione delle pallottole odierne . . . . . » 462

Giappone:

Varianti alla ripartizione dell'artiglieria da campagna e da montagna. . . » 462

Inghilterra:

I cannoni da montagna in India. . . . . » 164
Il poligono di Lydd . . . . . » 165
Abolizione della lancia per la cavalleria. . . . . » 165

Armamento dell'artiglieria da campagna . . . . . » 303
Ordinamento dell'artiglieria da campagna . . . . . » 304
Uso di automobili in servizio. . . . . » 304

Istituzione di un ispettorato dei materiali . . . . . » 463

Italia:

Sulla riunione dei tecnici italiani tenuta a Bologna . . . . . » 305

Rumenia:

Esperimenti con materiale Krupp a tiro rapido . . . . . » 307

Russia:

Tiro ridotto di fucileria . . . . . *Pag.* 165
Occhiali gialli da impiegarsi durante il tiro . . . . . » 166
Distribuzione di nuovi cannoni a tiro rapido . . . . . » 167

Alcuni dati sul nuovo cannone da campagna . . . . . » 307

Formazione di compagnie d'artiglieria d'assedio . . . . . » 463

Spagna:

Il materiale delle nuove batterie da campagna . . . . . » 167

Stati Uniti:

La fabbricazione di nuovi cannoni a tiro rapido. . . . . » 167

Esperienze col cannone da costa da 16 pollici . . . . . » 308
Stazioni radio-telegrafiche sulle coste dell'Atlantico . . . . . » 308

Nuovo fucile per l'esercito . . . . . » 463
Materiale per l'artiglieria da campagna . . . . . » 464

Svezia:

Prove di tiro con obici . . . . . » 168

Svizzera:

Esercitazioni di tiro notturno . . . . . » 309
Impiego degli automobili nell'esercito . . . . . » 309
Colombi viaggiatori . . . . . » 310

L'istruzione del personale delle compagnie di mitragliatrici . . . . . » 464
Riorganizzazione dell'artiglieria . . . . . » 465

Stati diversi:

La questione del cannone da campagna presso le varie potenze . . . . » 168

Un nuovo materiale refrattario: il siloxicon. . . . . » 310

BIBLIOGRAFIA.

J. Sanchis *tenente colonnello.* — Impresiones de un viaje ràpido por Francia, Alemania, Rusia, Austria-Hungrìa, Italia, Suiza. *Pag.* 171.

Carlo Porro *colonnello di stato maggiore.* — Terminologia geografica. — *Raccolta di vocaboli di geografia e scienze affini per uso degli studiosi di geografia generale e militare* . . . » 312

F. Dégot, *commandant breveté.* — Le tir en temps de paix et en temps de guerre. — (*Étude psycho-physiologique*) . . . » 314

Silvio Orioli, *ragioniere geometra principale del genio militare.* — Le fortificazioni di Modena nella storia dei loro tempi. . . . . » 317

Commandant CAMON, *professeur d'art militaire à l'École d'application de l'artillerie et du génie* — La guerre napoléonienne. - Précis de campagnes . . . . . *Pag.* 466

G. CECCHI, *capitano del 24° fanteria* — La tattica dello spazio — Argomentazione avvalorata da qualche esempio tratto dalla guerra anglo-boera. . . . . » 467

O. LEONCINI, *maggiore del genio.* — Campo di tiro provvisorio per la IV gara generale di tiro a segno nazionale ai prati della Farnesina in Roma . . . . . » 468

R. WILLE, *Generalmajor z. D.* — Entwicklung der Verchlüsse für Kanonen unter besonderer Berücksigung der neuesten Verchlüsse Sistem Ehrhardt. (*Sviluppo degli otturatori per cannoni, con speciale riguardo ai recenti otturatori sistema Ehrhardt*). . . . . » 469

Ing. G. VACCHELLI. — Le costruzioni in calcestruzzo ed in cemento armato (2ª ediz.) . . . . . » 470

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE . . . *Pag* 173, 319, 471

INDICE DELLE MATERIE CONTENUTE NEL II VOLUME . . . . . *Pag.* 477

Nuova carta topografica di guerra. — Come è noto, l'esercito austriaco ha addottato, come carta di guerra, la carta generale dell'Europa centrale (*Generalkarte von Mitteleuropa*) alla scala di 1:200 000.

Secondo l'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* del 6 giugno, questa carta ha dimostrato già da lungo tempo di non corrispondere sempre al suo scopo, a causa della sua piccola scala, ed ora si pensa all'adozione di una carta di guerra a scala maggiore. Provvisoriamente si è assegnata come tale la carta al 75 000, che adesso viene distribuita ai vari comandi sino a quelli di battaglione, squadrone e batteria inclusi. Come definitiva carta di guerra, deve essere pubblicata una carta topografica al 100 000, alla cui composizione, in via di esperimento, si lavora diggià nell'istituto geografico militare. Merita di essere notato che nella composizione di questa nuova carta si darà al terreno un rilievo maggiore di quello dato sino ad ora nelle carte analoghe.

FRANCIA.

La superiorità del fuoco. — La *France militaire* del 13 maggio riassume come appresso i concetti esposti dal generale Le Joindre, nella pregevole pubblicazione recentemente comparsa sotto il titolo: *Come ottenere la superiorità del fuoco.*

Da dati teorici fondati su elementi certi, l'autore deduce le seguenti regole che sono sanzionate dalla pratica delle scuole di tiro.

Una forza metà di quella, che le sta contrapposta, infliggerà a quest'ultima un numero di perdite uguale a quello a cui essa stessa è soggetta:

1° se occupa la stessa fronte dell'avversario;

2° se, occupando una fronte metà di quella, tira nella posizione di *a terra*, mentre l'altra sta in piedi;

3° se, avendo una fronte metà di quella dell'avversario, si trova in grado di eseguire un tiro ben aggiustato due volte più rapido;

4° se, essendo simili le due formazioni, essa impiega l'alzo esatto, mentre l'avversario commette un errore d'alzo di 100 *m*;

5° se il tiro dell'avversario ha una dispersione doppia di quella del tiro proprio;

6° se, essendo eguali le due formazioni, essa avrà i propri tiratori riparati da una trincea o da un rialzo del terreno che li copra a metà.

Inoltre, fra due truppe contrapposte che abbiano la forza metà una dell'altra, quella più debole andrà soggetta ad un numero di perdite metà di quello dell'avversario:

1° se occupa una fronte doppia dell'altra, cioè se fra ogni uomo vi sarà un intervallo quattro volte maggiore di quello esistente fra i tiratori nemici;

2° se essa riunisce in sè le due condizioni dei precedenti numeri 2° e 6°;

3° se, essendo eguali le due formazioni, essa è protetta dai tiri per tre quarti della superficie presentata dai tiratori.

Infine, la truppa più debole otterrà la superiorità assoluta su un avversario di forza doppia della propria, se riunirà in sè tre delle condizioni precedenti, o se sarà appostata in una trincea sopra una fronte eguale a quella occupata dall'avversario.

Passando quindi nel campo tattico, il generale Le Joindre consiglia che, se si vuole sostenere semplicemente un combattimento dimostrativo, converrà mettere in catena pochi uomini, rinforzandoli poco per volta, in modo da conservare sempre la stessa densità di fuoco. Si ripartiranno così le perdite in un tempo abbastanza lungo, infliggendone altrettante al nemico. Questo risultato sarà dovuto alla minor superficie esposta al tiro.

Al contrario, per ottenere rapidamente un risultato prestabilito, come quello di preparare o rompere lo slancio d'un attacco decisivo, bisogna portare molti fucili sulla linea di fuoco, mettendo gli uomini su una riga a contatto di gomito. Le formazioni su due e quattro righe sono da rigettarsi, salvo in casi assolutamente eccezionali, poichè, data la potenza dei fucili odierni, esse sono molto più vulnerabili delle linee d'una sola riga, potendo una stessa pallottola attraversare alle medie distanze perfino tre o quattro uomini.

In generale bisogna ripartire le truppe da mettersi in catena sulla maggior fronte possibile, senza invadere il terreno riservato alle altre vicine. È però difficile ad una truppa poco numerosa, la quale occupi una fronte più estesa di quella nemica, di conseguire una buona concentrazione di fuoco. Le esigenze del comando e quelle di coordinare gli sforzi impediscono dunque di spingere all'estremo l'estensione delle fronti.

Stesi dapprincipio gli uomini in catena, si potranno rinforzare per raddoppiamento. Se si vuole evitare in questo caso la promiscuità di vari reparti, bisognerà possibilmente che i tiratori di rinforzo appartengano a frazioni della stessa truppa già impegnata; perciò il generale Le Joindre propone, per una compagnia, d'impiegare da principio possibilmente la metà di ciascun plotone, raddoppiandola poi coll'altra metà dello stesso plotone. Pei medesimi motivi, non è vantaggioso di impegnare una compagnia intera per volta, ma è preferibile di stendere simultaneamente frazioni di compagnia, aventi ciascuna una fronte ed una direzione deter-

minata, raddoppiandole poi con frazioni della stessa compagnia, tenute preventivamente in riserva.

La posizione di *a terra*, l'utilizzazione dei ripari del terreno e il giudizioso impiego della fortificazione assicurano a chi sa servirsene assai minore vulnerabilità.

Poichè oggidì a partire dai 1000 *m* un errore d'alzo di 100 *m* basta per ridurre quasi a nulla gli effetti del tiro, è sommamente importante che gli ufficiali sappiano bene apprezzare le distanze a vista o coll'aiuto d'istrumenti.

Infine un punto essenziale che il generale Le Joindre mette bene in rilievo è quello in cui considera che la superiorità del fuoco non si ottiene solamente colle perdite inflitte alle catene nemiche, ma pure con quelle che mercè la radenza del tiro odierno si producono nei sostegni e nelle riserve, anche se questi ultimi non sono direttamente presi di mira. È quindi indispensabile, se non si trovano buoni ripari presso le catene, di tenere i sostegni e le riserve a 250 *m* almeno indietro. Altrimenti, val meglio raddoppiare subito gli uomini delle catene, anche se si dovesse tirare su due righe, piuttosto che sacrificare inutilmente uomini inattivi a 50 *m* dietro la linea di fuoco. Occorrerà anche aggiungere a tale precauzione quella di utilizzare completamente i ripari offerti dal terreno per l'avanzata delle riserve.

Il prefato generale osserva infine che, salvo contro obbiettivi molto ristretti, val meglio ripartire il fuoco su tutta la larghezza del bersaglio, soprattutto quando questo è costituito da uno o più plotoni, piuttosto che concentrarlo in un punto unico, ove si produrrebbe rapidamente un vuoto, nel quale i colpi successivi si perderebbero inutilmente.

Tiri di efficacia. — L'*Armée territoriale* del 30 maggio informa che nel mese di aprile ebbero luogo sotto la direzione del generale Langlois al poligono di Causse i tiri di efficacia, eseguiti dai reggimenti della brigata di artiglieria da campagna di Castres, colle granate Robin a carica posteriore.

In primo luogo il tiro fu regolato contro una formazione di fanteria scaglionata su una profondità di 300 *m*, la cui prima linea era a circa 2200 *m* dalla batteria e rappresentava uomini coricati; il sostegno era supposto in ginocchio, e la riserva in piedi.

Fatta la forcella di 200 *m*, venne iniziato il tiro progressivo senza falciate. Dalle osservazioni fatte dopo il tiro è risultato che i tre quarti della riserva erano stati colpiti; nelle due prime linee più del 50 % degli uomini era stato messo fuori di combattimento.

Una seconda esperienza venne eseguita contro due batterie. Sulla prima di queste, protetta da scudi e posta alla distanza di 2600 *m* circa, venne aperto un tiro, con alzo unico, di tre colpi per pezzo e con una forcella di 50 *m*. Le ferite riportate dai serventi posti dietro gli scudi furono tutte alle gambe.

La seconda batteria situata a 3500 *m* era mascherata da una piega del terreno e non aveva scudi.

Fatta la forcella di 200 *m*, venne eseguito un tiro progressivo, che riuscì più micidiale di quello della prima esperienza.

A queste esercitazioni assistevano ufficiali generali e superiori delle differenti armi.

Esercitazioni e tiri d'artiglieria. — Il *Militär-Wochenblatt* del 16 giugno riporta le seguenti notizie sui tiri e sulle altre esercitazioni che si stanno compiendo ora in Francia dall'artiglieria.

Al campo di Châlons è cominciata la seconda serie dei tiri di combattimento dell'artiglieria da campagna e di quella da fortezza. Vi prendono parte 23 batterie da campagna, 6 batterie a cavallo della 7ª divisione di cavalleria, 9 batterie a piedi e 3 batterie d'assedio leggiere. Gli esercizi di tiro dovevano durare sino al 26 giugno.

Al campo di Mailly hanno avuto luogo importanti esercitazioni di artiglieria da campagna alla presenza del generale Brugère, vice presidente del consiglio superiore di guerra, e del generale Dalstein comandante del VI corpo d'armata. Ad esse presero parte 18 batterie da campagna e 4 a cavallo (96 pezzi), riunite sotto il comando del generale Bruneau comandante la 6ª brigata d'artiglieria. I soldati di una delle batterie a cavallo portavano i nuovi elmi (1).

Un distaccamento del 14° battaglione d'artiglieria ha eseguito presso Rojan alcuni tiri effettivi a mare con cannoni da 27 *cm*, il cui proietto pesa 225 *kg*. Più del 50 °/₀ dei colpi sparati avrebbe colpito un incrociatore lungo 90 *m*. Il bersaglio mobile era rimorchiato con velocità variabile fra gli 8 e i 12 nodi.

Divisione tecnica alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio. — *Il Bulletin officiel* del 15 giugno contiene una circolare ministeriale in data 8 giugno, la quale annunzia che a partire dal 1° ottobre prossimo sarà

(1) Si tratta, a quanto pare, dell'elmo di acciaio che si vorrebbe adottare per proteggere maggiormente i serventi, non essendo gli scudi dei pezzi abbastanza alti per ripararne il capo. V. *Rivista*, anno 1902, vol. I, pag. 298.

organizzata alla scuola d'applicazione d'artiglieria e genio una divisione tecnica, allo scopo di preparare ad un insegnamento scientifico, teorico e pratico gli ufficiali di artiglieria destinati a prestare specialmente servizio negli stabilimenti di costruzione dell'arma.

Questa divisione tecnica costituirà una scuola supplementare destinata a sostituire il servizio finora prescritto per gli ufficiali nelle officine e nelle fabbriche d'armi, ed a prepararli nella tecnica dei laboratori, delle fonderie, degli stabilimenti pirotecnici e dei polverifici.

Gli studi avranno una durata di undici mesi, di cui 5 consacrati a lezioni e conferenze, e gli altri 6 a missioni nei diversi stabilimenti.

Al corso di quest'anno potranno essere ammessi i tenenti che abbiano più di 8 anni di grado al 1° ottobre prossimo, i capitani aventi alla stessa data meno di due anni di grado ed i tenenti iscritti nel quadro d'avanzamento.

Con un prossimo decreto sarà definitivamente stabilita l'organizzazione della divisione tecnica predetta.

Scuola militare d'artiglieria e genio. — Il *Bulletin officiel* del 4 maggio pubblica una circolare ministeriale in data 20 aprile, in forza della quale viene istituito in Francia e nelle colonie un corso superiore preparatorio alla Scuola militare d'artiglieria e genio, pei sottufficiali dell'artiglieria coloniale che desiderano essere ammessi alla detta scuola.

Questo corso si apre ogni anno il 1° aprile in Francia presso la sede centrale di ogni reggimento dell'artiglieria coloniale, ed il 1° gennaio nelle colonie presso il gruppo principale dei reggimenti d'artiglieria del Tonkino e della Cocincina, come pure presso gli altri distaccamenti d'artiglieria coloniale che dispongono di sufficienti mezzi d'istruzione. Esso dura senza interruzione fino alla data prescritta per gli esami di ammissione alla scuola.

Il personale insegnante è designato dal comandante del corpo fra gli ufficiali del corpo o del distaccamento in cui è istituito il corso.

Non possono essere ammessi al detto corso preparatorio in Francia che i sottufficiali i quali abbiano anteriormente compiuto almeno un anno di soggiorno nelle colonie.

I sottufficiali che non si trovano in queste condizioni verranno proposti al ministero per essere mandati fuori turno alle colonie, presso le quali è istituito un corso preparatorio ed un concorso annuale di ammissione.

La circolare contiene inoltre tutte le disposizioni relative agli esami di concorso e di ammissione.

Circa il peso delle pallette dello shrapnel. — La *Streffleurs Österreichische militärische Zeitschrift*, nel fascicolo di giugno, annunzia che, mentre in Austria si erano raggiunti soddisfacenti risultati, specialmente alle piccole distanze, colla diminuzione da 13 a 10 *g* del peso delle pallette dello shrapnel del cannone corazzato per la marina di bronzo-acciaio fucinato da 6 *cm*, si è osservato che la Francia è stata indotta ad elevare questo peso da 10 a 12 *g* nelle pallette del proietto da campagna, per cui in questo il numero di tali pallette scese da 300 a 245.

Le pallette più leggiere non avevano una forza di penetrazione sufficiente, mentre colle odierne pallette più pesanti, secondo l'istruzione sul tiro francese, l'80 % fra pallette e schegge, ad intervallo di scoppio fra i 130 e i 150 *m*, mette fuori di combattimento gli uomini. I cavalli, sino alla distanza di 2000 *m*, specialmente con intervalli di scoppio al di sotto di 100 *m*, sono messi fuori servizio se sono colpiti nelle ossa oppure negli organi vitali.

Studi sulla battaglia di Sedan — Una notizia, che dimostra come in Francia sia sempre vivo il desiderio di illustrare in tutti i suoi particolari la campagna del 1870-71, è data dal *Militär-Wochenblatt* nel numero del 16 giugno. Secondo questo giornale verrà intrapreso da diversi « campioni della penna e della spada », fra cui gli scrittori militari gen. Canonge e M. Duquet, un viaggio di studio al campo di battaglia di Sedan, per risolvere il « problema di Sedan », cioè stabilire sino a qual momento sarebbe stato possibile evitare la capitolazione, e se si presentava ancora questa possibilità quando il generale Ducrot prese il comando in capo.

GERMANIA.

Il nuovo cannone da campagna. — Come abbiamo già preannunciato nella dispensa di aprile (pag. 162), una batteria d'artiglieria da campagna della Guardia, secondo la *Kölnische Zeitung*, ha avuto in distribuzione i nuovi pezzi mod. 96 trasformati in cannoni con affusto a deformazione e con scudi, allo scopo di sperimentarli.

Oltre a numerose prove di traino in terreni vari, questa batteria ha pure eseguito alcuni tiri al campo di Döberitz, per cercare di semplificare il servizio del pezzo.

Il cannone, che all'infuori di alcuni perfezionamenti apportati al meccanismo di chiusura non ha avuto altre modificazioni, scorre al momento dello sparo sopra una specie di culla ed è ricondotto mediante un ricu-

peratore a molla in batteria. Esso lancia gli stessi proietti ora in servizio

I nuovi pezzi saranno pure sperimentati alle grandi manovre, dopo di che sarà presa una decisione definitiva sulla loro adozione, che è molto probabile.

Le fortificazioni intorno a Metz. — La piazza di Metz, scrive l'*Armée territoriale* del 6 giugno, può considerarsi, ora che i nuovi forti sono pressochè ultimati, come una delle posizioni fortificate più potenti del mondo. Essa comprende oggidì una cinta che abbraccia le fronti ovest-nord-ovest ed est della città, e due linee di forti, una vicina e l'altra più lontana.

I forti della prima linea, la cui distanza media dalla piazza è di circa 3 *km*, sono stati cominciati dal genio francese, e vennero, dopo la guerra, ultimati da ingegneri tedeschi, i quali completarono e rinforzarono la difesa con un certo numero di opere e di batterie annesse.

Questa prima linea comprende 8 opere e cioè: il gruppo di Saint Quentin, i forti Alvensleben (l'antico Plappeville), Kamecke, Saint-Eloy, Manteuffel (già Saint-Julien), Zastrow (ridotta delle Bordes), Goeben (antico Queulen) principe Augusto di Würtemberg (già batteria di Saint Privat).

Affine di afforzare la potenza difensiva della piazza dalla parte ovest, ed anche per battere più da vicino la frontiera francese, il genio militare tedesco ha costruito su questa fronte una nuova linea di forti, cioè: il forte Lothringen (Lorena) (a 9 *km* da Metz ed a 5 *km* dalla frontiera); il forte dell'Imperatrice (a 8 *km* da Metz ed a 5 *km* dalla frontiera); il forte Kronprinz (a 10 *km* da Metz ed a 5,5 *km* dalla frontiera); infine il forte Haeseler sulle altura di Saint-Blaise e Sommy (a 10 *km* da Metz ed a 5 *km* dalla stazione ferroviaria francese di Arnaville).

Lo stesso periodico annunzia inoltre che si sta presentemente progettando un nuovo forte da costruirsi ad Illange, sulla riva destra della Mosella a sud di Thionville. Questo forte dovrebbe sorgere presso la biforcazione della linea Fontoy-Longuyon e della grande linea Thionville-Metz, ed avrebbe per obbiettivo la protezione di questa seconda linea, per la quale un esercito proveniente da Longuyon, da Verdun o da Sedan potrebbe invadere la vallata della Frensch, prendendo di rovescio la piazza di Thionville.

Esperimenti con un treno automobile di materiali. — L'*Allgemeine schweizerische Militärzeitung* dal 6 giugno riferisce che, al campo di Tempelhof presso Berlino, é stato fatto poco tempo fa un esperimento con un treno

automobile di materiali, in presenza di molti ufficiali e funzionari di grado elevato.

Il treno è stato costruito secondo i piani del tenente Troost, ed ha come motore una locomotiva ad alcool, la quale con le sue due vetture attaccate trasporta un peso di 20 000 *kg*. Se si considera che l'intero treno è lungo solo 20 *m*, e che per il trasporto di questo peso occorrerebbero almeno 20 vetture a due cavalli, le quali occupano in colonna una profondità di 200 *m*, è evidente che questo sistema presenta il vantaggio di riuscire a comporre tali pesanti convogli in modo realmente rispondente alle necessità di guerra. In questi esperimenti vennero superate senza ostacoli le difficoltà presentate dalle sabbie del campo di Tempelhof e vennero percorse pure bene sinuosità e voltate strette. Per superare forti dislivelli si fa avanzare il motore, e le vetture seguono attaccate per mezzo di una fune metallica.

Penetrazione delle pallottole odierne. — Sul risultato delle esperienze di tiro col fucile, fatte dalla commissione di Spandau-Ruhleben contro le porte blindate delle opere di fortificazione, la *Danzers Armee-Zeitung* riferisce che nessuna di tali porte esistenti a Spandau è capace di resistere alle pallottole lanciate dai fucili moderni.

Per ottenere quindi chiusure che offrano un ostacolo efficace contro il tiro di fucileria, si è dovuto ricorrere ad una costruzione speciale formata con piastre d'acciaio che lascino un'intercapedine da riempirsi con sabbia.

È perciò da aspettarsi, conclude il citato periodico, che le porte odierne delle fortificazioni tedesche siano prossimamente sostituite con altre chiusure più resistenti.

GIAPPONE.

Varianti alla ripartizione dell'artiglieria da campagna e da montagna. — Togliamo dalla *Internationale Revue* (fascicolo di giugno) le seguenti notizie relative ad una nuova ripartizione dell'artiglieria da campagna e da montagna nel Giappone.

Sino ad ora i reggimenti d'artiglieria da campagna si componevano di 3 brigate di 2 batterie con 6 pezzi, ma una delle brigate era armata con cannoni da montagna. Ogni divisione aveva un intero reggimento d'artiglieria, ad eccezione della Guardia e della 1ª divisione che ne avevano 2. Presentemente invece sono stati formati reggimenti esclusivamente da

campagna, ed altri da montagna, assegnando, alle divisioni, reggimenti dell'una o dell'altra specialità secondo le necessità territoriali Così la Guardia e le divisioni 1ª, 2ª, 3ª, 4ª, 6ª, 9ª, 10ª hanno reggimenti da campagna, la 5ª, 8ª, 11ª e 12ª divisione hanno reggimenti da montagna; fa eccezione solamente la 7ª divisione (Hokkaido) che ha tuttora un reggimento misto, cioè di 2 brigate da campagna ed una da montagna.

Inoltre vi sono tre batterie da montagna a Formosa, assegnate rispettivamente alle 3 brigate di fanteria miste, colà di stanza.

INGHILTERRA.

Istituzione di un ispettorato dei materiali. — Il *Militär-Wochenblatt* del 30 maggio annunzia che è stata istituita in Inghilterra la carica di generale ispettore dei materiali. I suoi còmpiti consistono nella sorveglianza sulle riserve di guerra, per ciò che riguarda i materiali di mobilitazione. L'ufficio del nuovo generale ispettore è quindi essenzialmente tecnico.

RUSSIA.

Formazione di compagnie d'artiglieria d'assedio. — La *Revue d'artillerie* nella dispensa del mese di maggio annunzia che, in relazione al recente riordinamento dell'artiglieria d'assedio russa (1), i due battaglioni di Dwinsk e di Brest-Litowsk, i quali erano l'uno di 3 e l'altro di 2 compagnie, sono stati portati all'effettivo di 4 compagnie ciascuno; per modo che tutta l'artiglieria d'assedio ha presentemente la sua composizione regolamentare normale.

STATI UNITI.

Nuovo fucile per l'esercito. — Abbiamo già accennato (2) che era in preparazione agli Stati Uniti un nuovo fucile per l'esercito. Ora, secondo quanto afferma la *Militär-Zeitung* del 13 giugno, il generale Crozier, il quale sovraintende colà al servizio d'artiglieria, ha presentato al ministero della guerra il rapporto sulle esperienze a cui è stato sottoposto da apposita commissione questo nuovo fucile a ripetizione costruito dalla officina di Springfield, e sul quale si hanno le seguenti notizie.

(1) V. *Rivista*, anno 1902, vol II, pag. 174 e 521.

(2) V. *Rivista*, anno 1902, vol. I, pag. 304 e vol. II. pag. 178.

Peso del proiettile 14,500 *g*, della carica 2,990 *g*. Il passo delle righe è di 20 *cm*. La lunghezza della canna non è ancora stabilita, essendosi sperimentate due lunghezze, una di 30 pollici (76,2 *cm*), l'altra di 24 pollici (60,9 *cm*); colla prima si è avuta una velocità iniziale di circa 700 *m*. Negli esperimenti fatti col fuoco a ripetizione si tirarono col fucile più lungo da 14 a 16 colpi al minuto con un percento di punti colpiti variabile da 82 a 89, mentre l'odierno fucile a ripetizione americano dà una celerità di fuoco da 12 a 13 colpi ed un percento di 72 a 92 di punti colpiti.

Si tratta ora di risolvere la questione della lunghezza della canna, e si propende ad adottare un fucile unico per tutte le specialità d'arma, con lunghezza di canna di 24 pollici (60,9 *cm*), che ha il vantaggio di pesare 320 *g* di meno di quello più lungo, il quale colla sciabola-baionetta pesa 4,264 *kg*, e dà risultati quasi eguali anche nella velocità iniziale, usando una cartuccia sua propria. Su questa questione dovranno pronunziarsi fra breve due commissioni, una di fanteria e l'altra di cavalleria.

Materiale per l'artiglieria da campagna. — La *Militär-Zeitung* del 20 giugno annunzia che, negli esperimenti di concorso per il nuovo materiale di artiglieria da campagna, risultò vincitore un modello americano, quello del capitano Wheeler del ministero della guerra, e che nelle prove di confronto fra questo modello e quello presentato dalla casa Ehrhardt, l'ultimo risultò inferiore. Lo stesso giornale, rettificando una notizia data nel precedente numero del 13 giugno, conferma che il Governo degli Stati Uniti ha dato una commessa di 50 cannoni da campagna alla casa Ehrhardt, dice però che essi, contrariamente a quanto era stato prima annunciato, dovranno bensì essere del modello Ehrhardt, ma modificato in modo da renderlo alquanto simile a quello Wheeler. Analoga commessa fu data alla fonderia di cannoni anglo-americana di New-York.

SVIZZERA.

L'istruzione del personale delle compagnie di mitragliatrici. — La *France militaire* del 27 maggio, relativamente all'istruzione da impartirsi in Isvizzera alle compagnie di mitragliatrici, scrive che gli uomini appartenenti a tali compagnie, addette come è noto alla cavalleria, debbono seguire periodi d'istruzione analoghi a quelli fatti al personale di quest'arma. Le reclute debbono essere atte ai lavori meccanici, debbono sapere condurre un cavallo ed avere una statura minima di 1,58 *m* e buona vista.

Esse seguono una scuola speciale di reclute, della durata di 80 giorni, ed annualmente fanno un altro corso di 10 giorni.

I tiratori proposti pel grado di sottufficiale seguono i corsi della scuola di cavalleria destinata a formare i sottufficiali di quest'arma. Similmente l'istruzione degli allievi ufficiali viene fatta colle stesse norme di quella degli allievi ufficiali di cavalleria. Gli ufficiali di cavalleria possono passare a far parte delle compagnie di mitragliatrici e viceversa.

L'equipaggiamento e l'armamento del personale delle compagnie di mitragliatrici sono eguali a quelli della cavalleria; i cavalli ad esso assegnati sono forniti secondo le prescrizioni in vigore per la cavalleria

Riorganizzazione dell'artiglieria. — La *France militaire* del 23 giugno annunzia che il Parlamento svizzero ha accordato con grande maggioranza di voti il credito di 21 milioni di lire chiesto dal Consiglio federale per la rinnovazione del materiale d'artiglieria da campagna.

Relativamente alla riorganizzazione dell'artiglieria campale in batterie di 4 pezzi e 10 cassoni, il Parlamento stesso ha aggiornato ogni decisione, probabilmente a causa dell'aumento dei cavalli occorrente per questa nuova organizzazione (1408 cavalli in più di quelli ora necessari).

Si ritiene però che la riorganizzazione dell'artiglieria sarà conseguenza inevitabile dell'adozione del nuovo materiale.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

Commandant **CAMON**, *professeur d'art militaire à l'École d'application de l'artillerie et du génie.* — **La guerre napoléonienne. — Précis des campagnes.** — Paris, librairie militaire R. Chapelot et C., 1903.

È noto che da qualche anno la letteratura militare, in Francia anzitutto, ma anche in Italia e negli altri Stati, produce un notevole numero di studi su Napoleone e le sue campagne. Non è qui il luogo di indagare le ragioni che hanno dato impulso al rifiorire della letteratura napoleonica, con un carattere essenzialmente storico-militare; ci basti per ora indicare ai lettori della *Rivista* una nuova manifestazione di questa tendenza odierna, nell'opera del maggiore Camon, della quale abbiamo recentemente ricevuto la prima parte.

L'A. già noto per precedenti studi militari si è prefisso, con questo nuovo lavoro, di esporre la teoria della guerra napoleonica « ricercando le idee fondamentali sulle quali sono basate le manovre e le battaglie di Napoleone; indicando i procedimenti tecnici per mezzo dei quali Egli le ha realizzate..... », ed ha diviso il suo studio in tre parti:

Prima parte: *Précis des campagnes*;
Seconda parte: *Les batailles*;
Terza parte: *Théorie et technique.*

La prima parte, che è quella finora pubblicata, comprende in due volumi una succinta narrazione delle campagne na-

poleoniche, basata essenzialmente su documenti dovuti a Napoleone stesso, colla qual cosa l'A. si propone di dare al lettore « l'idea assolutamente esatta di ciò che Napoleone ha voluto fare ». Ora, se tale metodo può servire alla tesi che il Camon si è prefisso di dimostrare, e cioè che la teoria della guerra napoleonica può ridursi a pochi principî sempre seguiti dal grande capitano, non si può certo asserire che esso sia conforme a quel concetto di ampia critica che informa gli studi storici odierni. Comunque, ci sembra prematuro esprimere ora un giudizio sulla tesi che l'A. si è proposta e sul metodo da lui seguito per svilupparla; attenderemo a far ciò che l'opera, certamente poderosa ed importante, e per la quale il maggiore Camon merita il plauso degli studiosi, venga completata colle sue ultime parti, e specie colla terza che dovrà esserne come la sintesi.

G.

G. CECCHI, *capitano del 24° fanteria.* — **La tattica dello spazio. — Argomentazione avvalorata da qualche esempio tratto dalla guerra anglo boera.** — Castellamare, Stabilimento tipografico elzeviriano, 1902. L. 1.

L'autore di questo opuscolo si è già palesato con un precedente lavoro « L'ordinamento ternario della fanteria » come uno studioso di importanti questioni relative alla propria arma, ed ora basandosi specialmente su esempi tratti dalla guerra anglo-boera, ha voluto propugnare la necessità, per la fanteria, di una *tattica dello spazio,* di una tattica cioè che miri essenzialmente a prevenire e soverchiare l'avversario nella estensione della fronte.

La tesi dell'A. ha certamente il pregio di essere originale, ed è esposta con quella forma incisiva che dimostra in chi scrive la convinzione delle proprie idee. Ma essa, a nostro avviso, ci sembra pecchi pel fatto che, quantunque l'A. riconosca la grande importanza che ha il fuoco nel combattimento odierno, pure considera come scopo essenziale da raggiungersi la conquista dello spazio, mentre questo non

può essere che uno degli elementi necessari allo sviluppo di quell'azione di fuoco che deciderà veramente la lotta, e che, per essere potente, dovrà anzitutto alimentarsi col numero e colla qualità dei combattenti.

Troppo lungi ci porterebbe discutere partitamente le idee esposte dall'A. a sostegno della sua tesi; vogliamo però accennare come le massime che egli deduce relativamente alla estensione, alla densità e alle perdite delle varie fronti, non possono, per quanto siano fondate su calcoli matematici, avere se non valore molto relativo, mancando in esse l'apprezzamento di tutti quei fattori materiali e morali, che intervengono nel combattimento all'infuori del numero dei combattenti e di quello dei colpi sparati. Ci sembra inoltre che nel citare gli esempi tratti dalla guerra anglo-boera, specie per riguardo alle grandi fronti ed alle minime densità adoperate dai Boeri, egli non abbia tenuto sufficiente conto del fatto che questi erano dotati in genere di una tale mobilità da poter correggere facilmente e rapidamente i difetti inerenti alle linee troppo estese e troppo sottili.

L'opuscolo però, per quanto possa essere discusso, merita di essere conosciuto da quanti si applicano a studi tattici, tanto più che esso contiene, specie nell'ultima parte intitolata « Piccola tattica di fanteria », razionali e pratiche proposte, che dimostrano sempre più lo studio che di questa materia ha fatto l'autore.

G.

O. LEONCINI, *maggiore del genio.* — **Campo di tiro provvisorio per la IV gara generale di tiro a segno nazionale ai prati della Farnesina in Roma.** — Tip. E. Voghera, Roma, 1903.

Per cura del Ministero della guerra è stato ora pubblicato un opuscolo del maggiore del genio O. Leoncini, riguardante il campo di tiro provvisorio per la IV gara generale di tiro a segno nazionale, tenuta lo scorso anno in Roma ai prati della Farnesina.

Oltre che un gradito ricordo di questa gara, e dell'elegante e geniale costruzione, progettata e fatta eseguire sotto la propria direzione dal predetto ufficiale, la presente pubblicazione costituisce specialmente una pregevole illustrazione ed un esempio istruttivo d'un grande campo di tiro, che riunisce in sè tutte le pregevoli qualità d'un'opera tecnica ed artistica bene studiata ed eseguita.

I lettori vi troveranno descritti tutti i lavori fatti per la preparazione del terreno d'impianto, per la protezione del campo di tiro, per la sistemazione dei vari servizi, dei fabbricati principali e di quelli accessori.

A corredo della parte descrittiva sono opportunamente raccolte in fondo al testo 10 tavole di disegno con 18 figure, in gran parte in fotoincisione, che riproducono con perfetta nitidezza e precisione il profilo del campo, le piante ed i prospetti dei vari padiglioni e le vedute generali del grande poligono che comprendeva ben 193 linee di tiro.

L'opuscolo si vende al prezzo di L. 2,50 presso il *Laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra* (Via Astalli 15, Roma), a cui gli acquirenti potranno dirigere le richieste col relativo importo, per mezzo di cartolina-vaglia.

A.

R. WILLE, *Generalmajor z. D.* — **Entwicklung der Verchlüsse für Kanonen unter besonderer Berücksigung der neuesten Verchlüsse Sistem Ehrhardt.** *(Sviluppo degli otturatori per cannoni, con speciale riguardo ai recenti otturatori sistema Ehrhardt).* — Con 158 figure intercalate nel testo e 4 tavole. — R. Eisenschmidt editore. Berlino, 1903. Mr. 4.

Questa recente pubblicazione del generale Wille, il noto autore di numerose e lodate pubblicazioni tecnico-militari, consta essenzialmente di tre parti. La prima comprende una rapida scorsa ai principali sistemi di otturazione ideati ed applicati dopo l'adozione dei cannoni a retrocarica e

sino alla comparsa dei cannoni a tiro rapido; nella seconda vengono succintamente descritti i vari tipi di otturatori adoperati nei cannoni a tiro rapido, ed infine la terza parte è dedicata alla particolare descrizione ed illustrazione dei tipi di otturatori fabbricati dalla casa Ehrhardt.

Accrescono il pregio all'edizione, assai curata, numerose figure intercalate nel testo e 4 nitide tavole.

G.

Ing. **G. VACCHELLI**, — **Le costruzioni in calcestruzzo ed in cemento armato** (2ª ediz.). — Milano, tip. U. Hoepli, 1903. Prezzo L. 4.

Ci siamo già occupati della 1ª edizione di questo pregevole manuale edito dalla tip. Hoepli nel 1899, ed abbiamo allora rilevato l'importanza e l'utilità che gli ingegneri ed i costruttori avrebbero tratto da una pubblicazione che raccoglieva e chiaramente illustrava tutte le nozioni relative alle strutture di conglomerati e di cemento armato.

Non possiamo pertanto che compiacerci coll'egregio autore nel vedere pubblicata ora la 2ª edizione di questo manuale, in cui sono state opportunamente aggiunte altre utili notizie sui lavori di calcestruzzo e di cemento armato recentemente eseguiti, dando una maggiore estensione alla parte riguardante le applicazioni del cemento armato nelle costruzioni idrauliche e dei ponti.

È perciò da raccomandarsi che simili libri veramente utili ed istruttivi abbiano la maggiore diffusione possibile fra i tecnici, e noi in ispecie vorremmo augurarci che il Vacchelli avesse presto a pubblicare una 3ª edizione, in cui fosse fatto cenno delle nuove strutture di cemento *fretté*, ora studiate dal Considère, e destinate certo ad avere prossimamente una larga e vantaggiosa applicazione.

A.