428
11 Ar

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

ANNO 1906

RIVISTA

DI

ARTIGLIERIA E GENIO

XXIII ANNATA

VOLUME I



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

Roma, 1906

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

LA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE NELL'ANNO 1905

Premessa.

L'inizio dell'anno 1905 recava ai belligeranti, che da più di due mesi si fronteggiavano sullo Scia-ho, immobilizzati nei loro quartieri d'inverno, la novella della caduta di Porto Arthur, e con essa segnava il principio di una nuova e decisiva fase della guerra, nella quale l'attaccante, libero ormai dalla preoccupazione di obbiettivi secondari, potè utilizzare tutte le sue risorse nella guerra campale, mentre d'altra parte il difensore, non più premuto dal desiderio di soccorrere la piazza assediata, avrebbe potuto (quando non fossero intervenute nuove imposizioni) applicare liberamente il suo primitivo concetto strategico, di attendere, cioè, rimanendo sulla difensiva, che le sue forze divenissero tali da permettergli di attaccare a sua volta con probabilità di buon successo l'avversario.

Questa seconda fase della guerra doveva pertanto condurre per terra e per mare ad azioni ancora più grandiose di quelle svoltesi nel 1904, e che, anche indipendentemente dal loro risultato tattico e strategico, produssero, a causa dello sforzo immane di cui erano il risultato, l'esaurimento dei belligeranti, e quindi la decisione della campagna.

Ora che il materiale di studio è divenuto sufficiente per permettere una sistematica e, per quanto possibile, fedele esposizione degli avvenimenti di questa seconda fase della guerra, ci proponiamo di presentarla ai lettori della *Rivista*, convinti che tale seconda fase sia ancor più importante e feconda di ammaestramenti della prima, poichè ci permetterà di studiare l'azione dei due avversari quando questi, oltre al possedere l'esperienza di quasi un anno di guerra,

si trovavano di fronte nella pienezza dei loro mezzi sapientemente riuniti ed ordinati in più di due mesi di raccoglimento. In tale esposizione cercheremo di seguire gli stessi criteri che ci guidarono nel narrare gli avvenimenti dell'anno 1904, dividendola in 3 parti (1): l'una consacrata alle operazioni precedenti la battaglia di Mukden, la seguente che comprenderà l'esposizione di tale battaglia, l'ultima riguardante la battaglia navale di Tsuscima, le estreme operazioni terrestri e le trattative di pace. Infine ci proponiamo di far seguire a questo studio alcune considerazioni sugli insegnamenti che si possono trarre dall'insieme della grandiosa lotta che per un anno e mezzo ha tenuta desta l'attenzione dell'intero mondo civile.

---

(1) Occorrendo di citare sovente la narrazione suddetta che, sotto il titolo: *La guerra russo-giapponese nell'anno 1904*, vide la luce lo scorso anno in questa *Rivista* e fu altresì pubblicata in volume a parte, si indicherà semplicemente: V. anno 1904, pag..... o tav....., intendendosi che la numerazione delle pagine si riferisce al volume completo. Per evitare equivoci, si è data, tanto alle parti di questo studio che ora si pubblica, quanto alle tavole annesse, la numerazione che fa seguito a quella rispettiva dello studio pubblicato nello scorso anno.

Parte Sesta.

Situazione generale al principio del 1905. — Operazioni del corpo di cavalleria Mischtschenko sulle retrovie giapponesi (8-16 gennaio). — Battaglia di Sandepu (25-29 gennaio).

I. — Situazione generale al principio del 1905.

Situazione dell'esercito russo. — Il nuovo ordinamento dell'esercito russo di Manciuria, in 3 armate, era, ai primi del 1905, lungi ancora dall'essere compiuto. Come già abbiamo accennato a suo tempo, a mobilitazione e trasporto finiti delle nuove unità destinatevi dal settembre 1904 in poi, l'esercito russo di Manciuria avrebbe contato:

6 corpi d'armata europei (I, IV, VIII, X, XVI, XVII),
6 corpi d'armata siberiani (I-VI),
6 brigate cacciatori europee,
5 ½ divisioni di cavalleria europee,
3 ½ divisioni di cavalleria asiatiche.

Queste poderose forze dovevano poi essere riunite in 3 armate, seguendo l'esempio dato dall'esercito nemico; ma la costituzione di tali grandi unità e dei loro stati maggiori, per quanto stabilita nelle sue linee generali sino dalla fine del 1904, andò soggetta a vari cambiamenti e non fu resa definitiva che allorquando nel febbraio, alla vigilia della battaglia di Mukden, si trovò ad aver raggiunto l'esercito di Manciuria la maggior parte delle nuove unità mobilitate dopo l'ottobre.

La mobilitazione delle brigate cacciatori d'Europa e del IV corpo non era peranco ultimata al primo di gennaio: delle prime, solo 3 erano giunte a quella data sul teatro della guerra (1ª, 2ª e 5ª), dove vennero riunite in uno speciale corpo d'armata (1). Le rimanenti brigate giunsero solo

(1) Ogni brigata si componeva di 4 reggimenti, a 2 battaglioni, ed aveva 3 batterie da campagna.

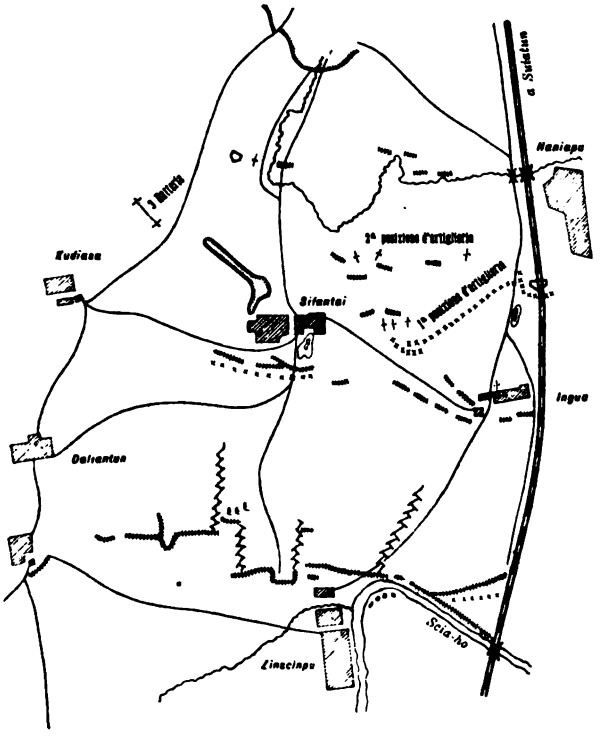
nel marzo e ad esse seguì [illegible] che, pertanto, non prese parte alla battaglia di Mukden. Il XVI invece cominciò ad affluire a Mukden verso la metà di gennaio e vi si trovava, completo, alla fine dello stesso mese. Ma la mobilitazione ed il trasporto [illegible] che dovevano incorporare riservisti già [illegible] rivoluzionarie che facevano ormai strada in Russia [illegible] intralciata da numerose diserzioni [illegible] genere, che ebbero un notevole [illegible] di funzionamento della ferrovia transiberiana.

Mentre continuava il trasporto [illegible] affluivano a Mukden truppe e materiali [illegible] dalle truppe di copertura [illegible] zione militare di [illegible] ne approfittava da [illegible] un perfetto sistema [illegible] avevano stabilito [illegible] tan sull'Hun [illegible] passo di [illegible] Essa si [illegible] linee di [illegible] lago [illegible] [illegible]

[illegible]

lità fortificate erano collegate telefonicamente fra loro e coi quartieri generali. Le truppe per metà stazionavano in ricoveri sotterranei scavati sotto le località stesse, l'altra metà

Schizzo delle posizioni russe avanti a Linscinpu.



riposava nei villaggi e nei campi situati nella zona retrostante, ove erano pure stati costruiti ricoveri sotterranei la

di non essere scorto e quindi battuto dall'artiglieria nemica, ma che funzionava egualmente bene. Si piantavano nel suolo, sporgenti a fior di terra alcuni paletti; alla estremità superiore di questi era fermato un pezzo di filo metallico, lungo circa 40 *cm*, al quale era attaccato un anello dello stesso filo. Questi anelli giacevano a terra per isghembo in modo che coloro i quali passavano in quella zona vi incappavano coi piedi e cadevano. Gli anelli erano a così piccola distanza fra loro che necessariamente vi ci si doveva incespicare. (V. *Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, fascicolo di dicembre 1905).

cui fotografia è riprodotta nelle fotoincisioni quì intercalate (1).

Una seconda zona di difesa, a guisa di testa di ponte, era stabilita parte sulla riva sinistra dell'Hun a S. di Mukden, parte sulla riva destra ad E. della città, e proseguiva poi sulle alture fra Fusciun e Fulin.

Era già in parte costruita una importante diramazione della ferrovia che da uno scambio a S. di Mukden conduceva alle miniere di carbone di Fusciun. Questo tronco, che ultimato sarebbe stato lungo 45 *km*, aveva poi una diramazione verso Tsciansamutun dove risiedeva, in un treno ferroviario, il comando in capo dell'esercito di Manciuria. Su tale tronco correvano giornalmente due treni per Mukden.

Era progettata inoltre la costruzione di altri due tronchi, che da Suiatun, la stazione prossima a Mukden, conducessero rispettivameate ad oriente e ad occidente per costituire un arroccamento ferroviario della fronte occupata dall'esercito e permettere ai treni dei comandi d'armata di portarsi sollecitamente al gran quartiere generale (2).

La dislocazione generale delle truppe russe sulla fronte anzidescritta, dislocazione che ebbe poi alcune varianti, era ai primi di gennaio all'incirca la seguente, che appare anche dalla tav. XXVII:

---

(1) In massima, in ogni divisione, una brigata di fanteria stava (col rispettivo comandante) 20 giorni sulle posizioni, mentre l'altra risiedeva negli alloggiamenti.

I primi scaglioni del carreggio e le colonne di munizioni si trovavano presso i rispettivi reparti se questi non occupavano le posizioni fortificate. Il carreggio dei corpi destinati ad occupare le posizioni rimaneva dietro le località nelle quali vi era l'accantonamento abituale dei corpi stessi.

I secondi scaglioni del carreggio erano nei dintorni di Mukden.

Nei villaggi lungo la ferrovia vi erano i magazzini dell'intendenza, talvolta così avanti da trovarsi sotto il tiro dell'artiglieria nemica. Uno di questi era a Suiatun, ed andò in fiamme durante la battaglia di Mukden.

(2) Prima della battaglia di Mukden il tronco occidentale era ultimato sino a Davagunpu.



Costruzione di una ridotta a S. di Mukden.



Un piccolo posto russo sulle linee più avanzate.



Trincea russa nei pressi di Sciahopu.



Trincea russa nei pressi di Handiatun

UNIV. OF MIC



Ricoveri sotterranei russi nelle vicinanze di Mukden.



Ingresso di un ricovero sotterraneo giapponese.

UNIV. OF MICH.

Ala destra: 2ª armata (generale Grippenberg). I corpo siberiano, V id., VIII europeo, 1ª, 2ª e 5ª brigata cacciatori europee (riunite in corpo d'armata), corpo di cavalleria del generale Mischtschenko (1). Occupava il tratto di fronte che da Tsciantan sulla destra dell'Hun giungeva a pochi chilometri dalla ferrovia. Sulla estrema destra, a Sifantai vi era poi un distaccamento misto di fanteria e cavalleria.

Centro: 3ª armata (generale Kaulbars). — X e XVII corpo d'Europa, VI siberiano. Occupava la zona a cavallo della strada mandarina, spingendosi ad oriente fino alla strada Mukden-Fendiapu. Sebbene situata quasi tutta sulla destra dello Scia-ho, occupava un tratto della riva sinistra dove sorgeva la *collina dell'albero isolato* (chiamata anche *collina Putilov*) e che era stato formidabilmente fortificato.

Ala sinistra: 1ª armata (generale Lenievic). — II, III e IV corpo siberiani colla divisione di cosacchi Samsonov. Occupava il tratto che da Fendiapu, lungo l'alto Scia-ho va sino al passo di Kautulin. Ancora più ad oriente era il corpo combinato, chiamato distaccamento orientale, agli ordini del generale Rennenkampf (divisione cosacchi della Transbaicalia e 71ª divisione fanteria di riserva), che occupava i passi della zona montana l'alto Taitse e l'Hun (2).

Infine il I corpo europeo situato fra Huanscian e Tsciansamutun costituiva la riserva generale e a disposizione del comando supremo.

Nel territorio di Vladivostok erano poi tuttora la 2ª e l'8ª divisione cacciatori siberiani, insieme colle truppe tecniche della piazza.

Per completare le forze destinate all'esercito di Manciuria coll' ultima mobilitazione dovevano ancora giungere sul teatro della guerra, oltre a tre brigate cacciatori, ed a reparti

---

(1) A quest'armata fu poi tolto, prima della battaglia di Sandepu, il V corpo siberiano ed assegnato il X della 3ª armata. V. pag. 40.

(2) La composizione particolareggiata dei vari corpi russi sarà poi descritta nella parte settima, trattando della situazione precedente la battaglia di Mukden.

di cavalleria, due interi corpi d'armata europei: il XVI ed il IV; il primo come si è detto, arrivò nella seconda quindicina di gennaio, il secondo invece alla fine di marzo.

Situazione dell'esercito giapponese. — L'esercito giapponese al principio del 1905 non aveva ancora avuto sostanziali modificazioni. La forza delle sue unità era stata bensí mantenuta a numero; ma sulla linea dello Scia-ho fronteggiavano ancora l' esercito di Manciuria le tre armate I, II e IV, che sino ad allora avevano sostenuto tutto il peso della guerra campale, rinforzate però, dopo la battaglia dello Scia-ho, dall' 8ª divisione, la quale, insieme colla 7ª destinata al corpo d'assedio di Porto Arthur, come è noto, non era stata mobilitata nel Giappone che ai primi di settembre del 1904.

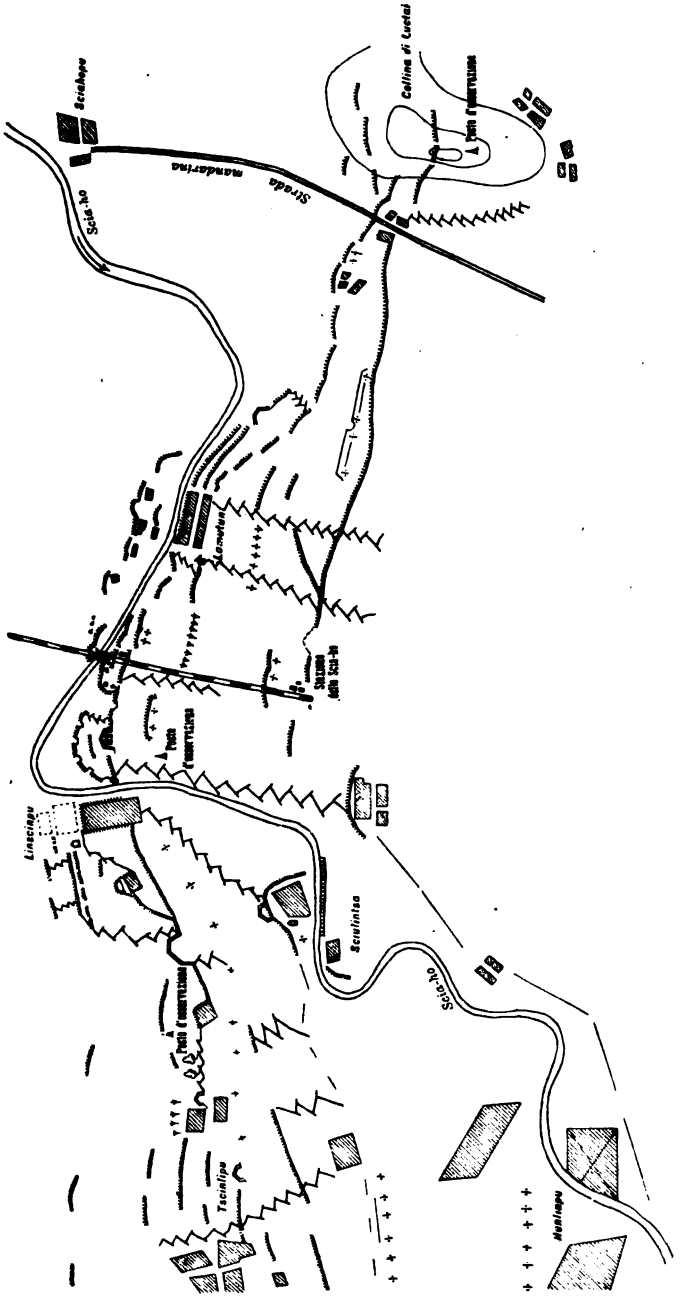
Abbiamo già detto a suo tempo come una nuova legge sul reclutamento, promulgata alla fine di settembre del 1904, sviluppasse ancora maggiormente le forze disponibili del Giappone (1), permettendo, fra l'altro, di costituire, colle divisioni dell'esercito territoriale, nuove divisioni di riserva destinate all'esercito campale. Cinque di tali divisioni infatti, per quanto è noto finora, cominciarono a partire dal Giappone alla metà di gennaio e con due di esse fu costituita una V armata al comando del generale Kavamura, la quale armata giunse poi sull'alto Taitse, sulla destra della I armata nel mese di febbraio (2).

Un altro e notevole aumento attendeva l'esercito campale giapponese coll'arrivo del corpo d'assedio di Porto Arthur, reso ormai disponibile dopo la caduta di quella piazza. Ma i primi contigenti di esso non cominciarono a schierarsi sulla riva destra del Taitse, dietro la sinistra della II armata, (Oku) che dopo la battaglia di Sandepu, cioè nel febbraio.

Intanto sulle linee dello Scia-ho si lavorava a proteggere la raccolta di nuove forze, e la continuata sosta nelle operazioni permetteva di rafforzare ed estendere sempre più le for-

(1) V. anno 1904, pag. 268 e seguenti.

(2) V. parte settima.



Schizzo delle posizioni giapponesi sullo Scia-ho, rilevato dagli ufficiali aerostieri russi.

tificazioni improvvisate che vi si era cominciato ad erigere fino dalla fine di ottobre del 1904, dopo che la battaglia dello Scia-ho si spense. Tali linee fortificate costituite da località poste in stato di difesa, trincee (1) e batterie, si estendevano da Hokeutai sull'Hun ad occidente, sino a Bianiupusa verso oriente, con una estensione totale di circa 65 km (v. tav. XXVII) ed in alcuni punti (come a Linscinpu) distavano solo poche decine di metri dalle linee russe. Le ali di questa fronte erano appoggiate alla loro volta, ad occidente, lungo l'Hun, ad una serie di villaggi posti in istato di difesa, ad oriente ad altro sistema di opere e località fortificate che da Bianiupusa si estendeva sino a Pensiku sul Taitse.

Tutta la fronte occupata dall'esercito giapponese risultava così fortificata, ma tuttavia non così collegata nelle sue parti come quella russa. Anche i villaggi retrostanti erano organizzati a difesa, e strade coperte conducevano da essi alle linee avanzate. Tutte le località fortificate, oltrechè munite di artiglierie da campagna e di medio calibro e di mitragliatrici, erano poi protette da reticolati di filo di ferro, abbattute ed altre difese accessorie, ed erano inoltre unite fra loro e coi comandi da cui dipendevano per mezzo del telegrafo e del telefono. Un esempio di tale ordinamento difensivo è dato dal precedente schizzo rilevato dagli ufficiali del corpo aerostieri russo, durante le loro osservazioni dal pallone (2).

Anche i giapponesi sembra tenessero metà della forza di fanteria sulle linee di difesa più avanzate. L'altra metà era scaglionata negli abitati retrostanti ed i russi, nelle loro ricognizioni, ebbero modo di osservare che essa non era tenuta inoperosa. Alla fanteria venivano fatte eseguire manovre per istruzione ed essa era specialmente esercitata nell'attacco di posizioni fortificate e nel traversare difese accessorie (2).

---

(1) Queste trincee erano interamente interrate e quasi senza parapetto.

(2) V. *Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, fascicolo citato.

(3) Tale notizia pubblicata dal giornale russo *Novoié Vrémia* ci sembra probabile si riferisca specialmente alle numerose truppe di complemento che affluirono dal Giappone sulle linee dello Scia-ho, dall'ottobre al febbraio.

La disposizione delle varie unità lungo la fronte, al principio di gennaio, era approssimativamente la seguente:

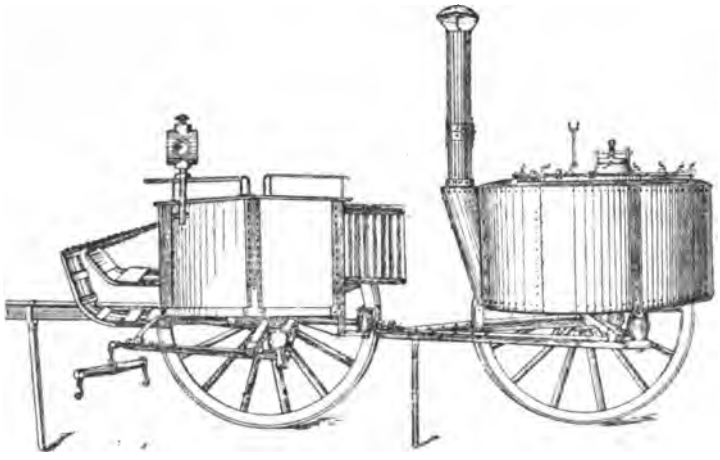
All'ala sinistra, fra l'Hun e Sandepu, grosso villaggio sulla sinistra dell'Hun, una brigata di cavalleria con alcuni battaglioni di fanteria di riserva ed artiglieria; a cavallo della strada mandarina e della ferrovia erano le posizioni della II armata (8ª, 3ª, 4ª, 5ª divisione e brigate di riserva) e più ad oriente quelle della IV (6ª e 10ª divisione e brigate di riserva); infine l'ala destra era formata dalla I armata (Guardia, 2ª e 12ª divisione e brigate di riserva). Delle due armate d'ala, la II armata aveva sulla sinistra l'8ª divisione, l'ultima giunta, dislocata nei pressi di Tatai a S. di Sandepu, ed in seconda linea, a Jantai, la 5ª divisione; la I armata coll'estrema destra si spingeva fino alla valle del Taitse, mentre, ancora più ad oriente, contro il distaccamento Rennenkampf sembra fosse distaccata una delle brigate di riserva della stessa I armata.

Condizioni climatiche e stato delle operazioni. — Il rigidissimo inverno mancese trovavasi al principio del 1905 in uno dei suoi periodi più crudi. Alle basse temperature, che nella seconda metà di dicembre avevano raggiunto i — 17°, si erano poi aggiunte tempeste di neve e poderosi uragani. Come d'altra parte era prevedibile, furono le truppe giapponesi a soffrire maggiormente per la crudezza della stagione, anche perchè, secondo quanto riferirono i Russi, esse non furono sollecitamente e riccamente provvedute di vestimenta adatte. Le relativamente buone condizioni sanitarie dei Russi durante questo periodo furono altresì ascritte all'impiego delle vetture-cucina, per mezzo delle quali era possibile portare il rancio caldo alle truppe più avanzate, anche due volte al giorno, cioè all'alba e al cader della sera (1).

(1) Di queste vetture cucina, capaci in media di 200 razioni, ve ne erano di due tipi, l'uno per fanteria, l'altro per cavalleria. La vettura per fanteria è quella rappresentata nell'unito schizzo, l'altra era a due ruote, ma di costruzione analoga.

Da questa situazione, per un complesso di cause, che già abbiamo esposto a suo tempo (1), le grandi operazioni di ambedue gli eserciti rimasero naturalmente sospese. Sul principio dell'anno bocche da fuoco di medio calibro erano già state trasportate in posizione, usufruendo della ferrovia (2), e con esse tanto da parte giapponese, quanto da parte russa si eseguiva un intermittente bombardamento delle linee avversarie, bombardamento che però tutte le notizie provenienti allora dal teatro della guerra, ed anche quelle che oggi si possiedono, dicono avesse una efficacia limitata.

Carro-cucina russo per fanteria.



Le batterie erano ben mascherate od interrate, ed i Giapponesi tenevano i pezzi a larghi intervalli per meglio defilarli e diminuire notevolmente la loro vulnerabilità.

Quasi giornalmente avvenivano piccoli scontri fra i posti avanzati e pattuglie isolate (3), sull'intera fronte dall'Hun

(1) V. anno 1904, pag. 264.

(2) In seguito giunsero ai Giapponesi anche le bocche da fuoco del parco d'assedio di Porto Arthur, fra cui gli obici da 28 cm., che furono installati in vicinanza della ferrovia. L'ordinamento e l'installazione delle bocche da fuoco pesanti saranno descritti nella parte settima.

(3) I battaglioni di servizio agli avamposti giapponesi disponevano di solito 3 compagnie in linea nelle trincee e la 4ª era situata all'indietro

sino a Bianiupusa, nella quale località però, alla fine del 1904, avvennero combattimenti di una certa importanza fra le truppe dei distaccamenti più avanzati. Inoltre qualche tentativo fu eseguito dai Russi contro la ferrovia, specie contro il ponte di ferro sullo Scia-ho, battendolo anche coll'artiglieria, alla fine di dicembre, ma senza risultato: Riuscì invece ai Russi conservare le loro posizioni sulla tanto contrastata collina di Putilof e sulle alture dirimpetto a Lamutun, sebbene queste fossero più volte attaccate dai Giapponesi, e tali alture furono gradatamente così rafforzate per porle in grado di resistere ai reiterati attacchi, che vennero a costituire il settore più formidabile delle posizioni russe.

Su queste poi, per sorvegliare le mosse notturne dell'avversario, furono altresì impiegati proiettori elettrici.

Ambedue le cavallerie avevano spinto innanzi pattuglie allo scopo di riconoscere le posizioni nemiche e di danneggiare la ferrovia; precisamente al 1° di gennaio una pattuglia giapponese venne sorpresa e distrutta 20 *km* ad occidente di Mukden; mentre d'altra parte alla stessa data 3 pattuglie russe riuscivano ad interrompere la ferrovia 10 *km* a N. di Haiceng ed a riconoscere le misure prese dai Giapponesi per proteggere la loro linea ferroviaria.

I Russi impiegarono largamente, in questo periodo, gli aerostati per l'osservazione delle posizioni nemiche, delle quali furono fatte utilissime fotografie. Talvolta furono viste

---

in un villaggio, durante il giorno, ma portata innanzi di notte. Di giorno ciascun battaglione si copriva con sentinelle situate in osservatori elevati, di notte con pattuglie appostate, che si ripiegavano sul grosso allorchè gli esploratori russi si avvicinavano, ed esse ne erano avvisate dall'abbaiamento di un cane che il piccolo posto teneva sempre con sè. Nel ripiegarsi poi le pattuglie davano l'allarme col fischietto o con colpi di fucile.

Se gli esploratori russi non si arrestavano, dalle trincee si apriva il fuoco, e se questo non cessava subito, dalle trincee retrostanti accorrevano le truppe di 2ª linea. Pertanto ai Russi era difficilissimo fare prigionieri a meno di provocare un vero combattimento e quindi le esplorazioni delle loro pattuglie oltre ad essere infruttuose erano cagione di perdite continuate.

creare sulle posizioni giapponesi nuvole di fumo per impedire l'osservazione degli aerostati nemici. Ogni armata aveva una compagnia di aerostieri, due appartenevano al battaglione di nuova formazione, e la 3ª era la compagnia aerostieri della Siberia Orientale che trovavasi antecedentemente sul teatro della guerra (1). I Giapponesi impiegarono contro gli aerostati il tiro a shrapnel ed anche quello a granata munita di spoletta a tempo, ma, secondo quanto riferirono i Russi, senza risultato.

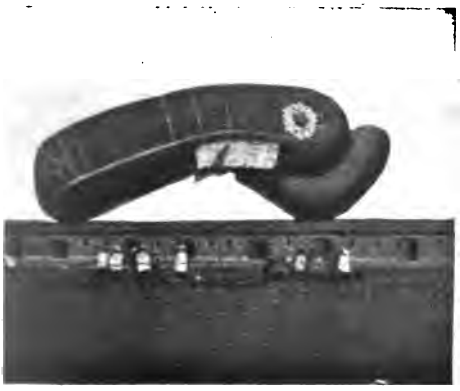
Alcune ascensioni furono eseguite dagli aerostieri russi anche di notte, ma gli ufficiali che vi presero parte asserirono che il lavoro del personale era difficilissimo colle basse temperature.

I Giapponesi, che in questo periodo non impiegarono alcun aerostato, eseguivano l'osservazione delle posizioni avversarie da appositi osservatorî stabiliti nei villaggi, sugli alberi, sulle alture isolate che sorgono nella pianura. Su questi si trovavano in permanenza due osservatori che esaminavano continuamente il terreno occupato dal nemico. Queste sentinelle, al dire dei Russi, esercitavano una vigilanza notevolissima e davano prova di vista assai acuta. Le segnalazioni erano fatte da questi punti di giorno con bandiere, di notte impiegando luci elettriche colorate con sistema analogo a quello impiegato sulle navi.

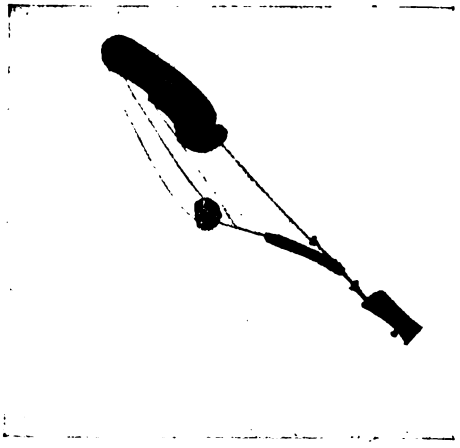
Dato questo prolungarsi della monotoma situazione creatasi fino dalla fine di ottobre del 1904, era da ritenersi ragionevolmente che essa non sarebbe stata più interrotta da operazioni di grande stile fino a quando ambedue gli eserciti avessero completato il loro rafforzamento e le condizioni climatiche fossero divenute meno sfavorevoli. Senonchè, a dimostrare ancora una volta la fallacia delle previsioni fatte

(1) V. anno 1904, pag. 189.

Da una conferenza tenuta dal ten. col. Naidenov del battaglione aerostieri, si apprende che il comando russo esigeva che i palloni fossero tenuti costantemente gonfi, la qual cosa li fece rapidamente deteriorare, cosicchè essi non si poterono bene utilizzare durante la battaglia di Mukden.



Pallone cervo-volante impiegato dai Russi a Mukden.



Pallone cervo-volante impiegato per segnalazioni.



Stazione telefonica russa sulle linee dello Scia-ho.

durante questa guerra, il secondo atto del grande dramma ebbe principio sin dai primi giorni del nuovo anno, col cosidetto *raid* del generale Mischtschenko contro le comunicazioni dell'esercito giapponese; operazione che costituì come il prologo al quale, a breve scadenza, verso la fine di gennaio, seguiva una scena ben più drammatica, la battaglia di Sandepu.

II. — Operazioni del corpo di cavalleria Mischtschenko sulle retrovie giapponesi (8-16 gennaio).

Disposizioni preliminari. — Già dalla metà di novembre del 1904 erano state riunite a S. di Mukden, sotto il comando del generale Mischtschenko, il popolare condottiero di cavalleria russo, notevoli forze di cavalleria e cioè:

1 brigata di cosacchi della Transbaicalia;
1 brigata di cavalleria del Caucaso;
1 reggimento cosacchi dell'Ural;
1 reggimento cosacchi del Don;
4 batterie a cavallo.

Subito dopo conosciuta dall'esercito di Manciuria la notizia della caduta di Porto Arthur, ciò che avvenne, pare, il 6 gennaio, il comando russo decise di operare con questo corpo, e con altre forze che vi furono poi aggiunte, una grande scorreria sulle comunicazioni del nemico. Questa operazione risultò, essenzialmente pel numero delle truppe che vi presero parte, la più importante che abbia compiuto la cavalleria russa in questa guerra (1) ed essa merita per-

(1) Su questo cosidetto *raid* furono pubblicate nei periodici militari varie relazioni. Nel presente studio ci atterremo essenzialmente a quella pubblicata nel *Ruski Invalid* e dovuta al capitano russo Agathonov, il quale seguì l'operazione come addetto alla colonna Samsonov. Tale relazione, che è assai particolareggiata, ci sembra la meglio attendibile, poichè porta, fra l'altro, quasi integralmente, diversi ordini emanati dal generale Mischtschenko durante l'azione.

tanto una speciale trattazione, che ne metta in luce le singolari caratteristiche.

Il quartiere generale di Mischtschenko trovavasi a Sukudiapu sull'Hun, 20 *km.* circa a S. O. di Mukden. (v. tavola XXVIII). In seguito agli ordini ricevuti la cavalleria posta sotto il suo comando doveva concentrarsi l'8 gennaio presso Sifantai, villaggio situato 30 *km.* circa a S. O. di Sukudiapu e già occupato da un distaccamento misto di fanteria e cavalleria comandato dal generale Kosagovski ed incaricato di sorvegliare la bassa valle del Liao.

Nel pomeriggio del giorno 8 le forze destinate all'impresa si riunirono a S. di Sifantai e risultarono ripartite nel modo seguente:

Colonna del m. g. Telechev. (Divisione del Don e brigata del Caucaso). 29 sotnie, 18 pezzi, 4 metragliatrici; 4 distaccamenti fanteria montata.	19° e 26° reggimento cosacchi del Don; 4° gruppo d'artiglieria a cavallo del Don; 2ª batteria della Transbaicalia; 4 distaccamenti esploratori di fanteria, montati. Brigata volontari del Caucaso di due reggimenti, ciascuno fornito di una sezione di metragliatrici da montagna.
Colonna del m. g. Samsonov. (Divisione dei dragoni). 16 squadroni, 10 pezzi.	2ª brigata indipendente dei dragoni (51° e 52° reggimento); reggimento dragoni Primorski; 20ª batteria a cavallo; batteria irregolare a cavallo di 4 pezzi.
Colonna del m. g. Abramov. (Divisione mista di cosacchi) 21 sotnie.	4° e 5° reggimento cosacchi dell'Ural; 1° reggimento cosacchi della Transbaicalia (Verchneudinski), reggimento cosacchi della Transbaicalia di Cita.

Inoltre vi erano 4 sotnie di guardie della ferrovia. In totale le forze a disposizione del generale Mischtschenko contavano 66 fra squadroni e sotnie, 28 pezzi d'artiglieria, 4 metragliatrici e 4 distaccamenti di esploratori montati di fanteria, con una forza complessiva che si può calcolare approssimativamente di 7500 combattenti. Vi erano di più due distaccamenti della Croce Rossa ed un grosso convoglio di 1500 animali da basto che era stato organizzato sebbene si sapesse che la regione che si doveva attraversare era ricca di viveri e di foraggi. Fu fatto notare al generale Mischtschenko l'ingombro ed il ritardo nelle operazioni che sareb-

bero stati causati dalla presenza di quel convoglio, ma il comandante tuttavia non rinunziò a farsene seguire.

La scorreria doveva essere fatta sulla pianura ad ovest della strada mandarina, costituita dalle basse valli del Liao e dei suoi affluenti Hun e Taitse (v. tav. XXVIII). Di questa regione lo stato maggiore russo non aveva costruito carte particolareggiate (1) sicchè i distaccamenti di guardia della ferrovia, che conoscevano bene il terreno, furono assegnati alle varie colonne per servire di guide. Una sezione speciale di esploratori era poi stata posta a disposizione del comandante in capo, ma ciò non tolse che sino all'altezza di Niuciuang la marcia, sebbene favorita dalla stagione fattasi relativamente mite, e dalla possibilità di traversare i corsi d'acqua sul ghiaccio, fosse resa difficilissima dalla scarsa conoscenza del terreno, piuttosto frastagliato ed insidioso, e dalla ricerca dei punti di passaggio dei fiumi gelati.

Caratteri del terreno sul quale si effettuarono le operazioni. — La zona che il corpo di cavalleria doveva percorrere da Sifantai a Tachiciao ed Inkeu, comprende le basse valli del Liao e dei suoi affluenti, all'incirca paralleli nel tratto inferiore, Hun e Taitse, i quali ultimi si riuniscono ad 1 *km* prima della loro confluenza nel Liao (v. tav. XXVIII). Questa avviene all'incirca a 60 *km* (in linea retta) da Inkeu, il grande porto commerciale della Manciuria del sud, dove il Liao con ampia ed unica foce, larga da 1 a 1,75 *km*, si unisce al mare.

Il Liao, nel tratto che consideriamo, cioè dall'altezza di Sifantai sino al mare, ha larghezza che dai 200 *m* va sempre aumentando a valle sino a raggiungere i 1600 *m*, poco a monte di Inkeu. Prima della confluenza dell'Hun è in qualche tratto rinserrato fra ripide e rocciose sponde, ed è piuttosto tortuoso, ma la tortuosità si accentua specialmente a

(1) La mancanza di tali carte, secondo quanto riferirono ufficiali che hanno preso parte alle operazioni di cui trattiamo, costituì una delle principali cause di inconvenienti durante le marcie sino a Niuciuang.

valle di questa confluenza. Come ostacolo, nella stagione che consideriamo, il fiume non presentava che quello dipendente dalla natura delle rive poichè esso dalla metà di dicembre alla metà di marzo è gelato al pari dei suoi affluenti, sicchè questi fiumi in tale periodo fanno anzi lo ufficio di vere e proprie strade. L'Hun ed il Taitse sono poi collegati da un ramo che scorre all'altezza di Siaopeiho.

Il fondo della valle del Liao, che si unisce in un bassopiano ininterrotto con quelle dei suoi affluenti, è sparso di numerosi abitati dei quali varie volte abbiamo fatto note le caratteristiche, ed è ricco di risorse d'ogni genere. Esso è protetto dalle inondazioni dei fiumi per mezzo di alti argini. Mentre però a monte della confluenza dell'Hun gli abitati si avvicinano alle rive e queste pure sono molto coltivate, a valle esse sono separate dalle campagne da una larga zona di canneti paludosi. Dobbiamo poi rammentare che sulla destra del fiume il bassopiano apparteneva completamente alla zona neutrale cinese, la quale, fino dal principio della guerra, le potenze avevano determinato di sottrarre alle ostilità.

Le località più importanti della zona costituita dalle basse valli del Liao, del Taitse e dell'Hun sono Niuciuang ed Inkeu. La prima è una vecchia città cinese contornata da mura quadrate, la seconda, di gran lunga più popolosa ed importante, costituisce, come abbiamo detto, il porto commerciale della Manciuria del sud, ed ha due stazioni ferroviarie (v. tavola XXIX): l'una sulla riva destra del Liao per la ferrovia della Cina orientale, che va da una parte a Sinminting e dall'altra a Tientsin e Pechino; l'altra sulla riva sinistra per la ferrovia che a Tachiciao si innesta alla transmanciuriana. Il porto, formato alla foce del Liao, e dal quale si rimonta questo fiume, è naturalmente chiuso dai ghiacci durante lo stesso periodo di gelo del fiume, cioè dalla metà di dicembre alla metà di marzo, ma nel rimanente dell'anno ha un grande traffico (1) che fa ascendere

(1) Nel periodo invernale il suo traffico passa al porto di Dalni.

la popolazione della città a 150 000 abitanti. La città si distende lungo la riva sinistra del fiume per una lunghezza di circa 3 *km* ed ha un quartiere europeo a parte. Circa 4 *km* a monte vi è la stazione ferroviaria per Tachiciao con officine, magazzini, caserme e case pel personale ferroviario; un'altra cittadina insomma, che prende anche il nome di Niukiatun. Dirimpetto, sull'altra riva del fiume, come si è detto, è la stazione ferroviaria cinese.

A S. E. di Niuciuang, prossima alla ferrovia, è la città di Haiceng, pure contornata da mura quadrate, e che ha una popolazione di circa 20.000 abitanti.

Marcia da Sifantai a Niuciuang. — Nello stesso pomeriggio del giorno 8, nel quale si eseguì il concentramento, le varie colonne partirono in direzione di occidente nella seguente disposizione:

al centro: la colonna del generale Abramov seguita dal convoglio e dalla sua scorta;

a sinistra: la divisione del Don, del generale Telechev;

a destra: la divisione dragoni, del generale Samsonov.

Un notevole raddolcimento della temperatura, che seguitò per circa due settimane, venne a rendere assai meno penose di quanto non fosse prevedibile, le operazioni.

La marcia in quel primo giorno fu di 40 *km* pei reparti che venivano più da lontano e fu eseguita esclusivamente al passo, quasi senza misure di sicurezza, perchè protetta dalle pattuglie del distaccamento di Sifantai. L'arrivo alla tappa avvenne a tarda sera.

Le informazioni sul nemico conosciute dal comandante del corpo di cavalleria, davano, per certo che questo si appoggiava colla sua sinistra all'Hun ad Hokeutai ed al Taitse a Siaopeiho, là dove quest'ultimo fiume diviene parallelo allo Hun. Alcuni posti avanzati delle tre armi, con metragliatrici, occupavano Mamikai ed altri villaggi (v. tav. XXVIII) in corrispondenza di punti di passaggio sull'Hun; inoltre era noto che le ricognizioni dei Giapponesi si spingevano fino alla linea del Liao. In sostanza i distaccamenti nemici più

vicini si trovavano ad una o due tappe di distanza dalle località occupate dalle colonne Mischtschenko la sera dell'8 gennaio.

Il comando giapponese, probabilmente messo sull'avviso dalle distruzioni operate il 1° gennaio sulla ferrovia dalle pattuglie russe, aveva inoltre già disposto per l'invio di colonne volanti ad est e ad ovest della ferrovia, colonne che erano composte di una compagnia. Per mezzo degli abitanti e dei vari distaccamenti si era altresì organizzato un servizio di segnalazioni con bandiere o fanali per dare sollecitamente notizia dell'appressarsi di forze nemiche.

Il giorno 9 gennaio le colonne russe passarono nella valle del Liao per raggiungere Davan e Talienpusa. Le colonne Telechev ed Abramov seguirono la riva sinistra del fiume e catturarono lungo di essa un convoglio giapponese, la cui scorta si pose in salvo; la colonna Samsonov si diresse dapprima su Kaliama, traversando il Liao sul ghiaccio e proseguendo poi per la riva destra verso Talienpusa. Essa giunse in tale località alla sera e la trovò sgombra dai Kungusi assoldati dai Giapponesi, i quali ne erano partiti il giorno prima. Le altre colonne accantonarono nei pressi di Davan, sicchè lo intero corpo, dopo aver percorso 35 *km* sempre al passo, si trovava la sera del 9 circa all'altezza di Liaoiang. In quello stesso giorno ogni colonna distaccò alcuni reparti incaricati di interrompere la ferrovia fra Liaoiang e Tachiciao.

Il giorno 10 la colonna Telechev (sinistra) si portò a Caliho, dove passò l'Hun; la colonna Abramov (centro) marciava 2 *km* più ad O.; la colonna di destra (Samsonov) doveva ripassare il Liao e portarsi poi anch'essa su Caliho. La marcia di quest'ultima colonna fu alquanto ritardata dal passaggio delle batterie sul fiume che diede luogo a qualche inconveniente essendosi rotto in qualche punto il ghiaccio, assottigliato dalla mite temperatura. Infine le teste delle 3 colonne si riunirono a Caliho, dove fu fatto un grande alt. Ma forze nemiche, essenzialmente Kungusi, occupavano il villaggio e si dovè far entrare in azione l'artiglieria per scacciarle definitivamente.

Alle ore 2 del pomeriggio le colonne si rimisero in marcia, sempre al passo a causa del convoglio, e passarono l'Hun gelato senza inconvenienti. Dopo riunite sulla riva sinistra si diressero verso S. O, fra l'Hun ed il Taitse, che ivi scorrono parallelamente. I villaggi situati sul percorso erano occupati dai Kungusi o da piccoli distaccamenti nemici e per scacciarli si dovè diverse volte impiegare l'artiglieria, che col suo fuoco preparava l'attacco (1); tali attacchi replicati, oltre a ritardare la marcia, costarono ai Russi numerose perdite, specialmente di ufficiali, perdite che d'altra parte si sarebbero potute evitare girando a tergo i villaggi stessi e tagliando così la ritirata alla loro guarnigione.

Infatti l'ordine del generale Mischtschenko pel giorno 11 raccomandava appunto di evitare i combattimenti di località e di far cadere i villaggi aggirandoli colle truppe a cavallo e minacciando la ritirata dei difensori. Raccomandava

(1) Circa uno di questi combattimenti, quello svoltosi attorno al villaggio di Utsiatui, fra l'Hun ed il Taitse, occupato da una delle colonne volanti giapponesi, si hanno molti particolari nei rapporti ufficiali di ambedue i belligeranti. Questo villaggio era costituito da due abitati distinti, dei quali uno, posto sopra una piccola elevazione del terreno e composto di solidi fabbricati (una fabbrica di acquavite) contornato da muro di cinta, formava un forte punto d'appoggio. Questo era occupato dalla colonna volante giapponese formata da una compagnia comandata dal capitano Jasuhara. I Russi attaccarono infruttuosamente da principio il villaggio con due sotnie e un distaccamento di fanteria montata; ebbero anzi tra i morti il tenente francese Burtin, che serviva come volontario nel reggimento Verchne Udinski. Verso sera però il generale Mischtschenko, del quale era notoria la cura posta nel non abbandonare i feriti, fece attaccare nuovamente la località, nella quale era perito l'ufficiale francese, a fine di poter prendere i feriti, ed il corpo di lui, rimasti ai piedi del muro della fabbrica. Il combattimento fu violentissimo, ma alfine, impiegando l'artiglieria, fu demolito il muro ed appiccato il fuoco alle case, sicchè i Giapponesi dovettero abbandonare la posizione. Il capitano fu ferito a morte, 3 sottufficiali e 13 soldati protessero col loro fuoco la ritirata di circa trenta superstiti che si diressero parte verso Ansciantscian e parte verso Niukiatun (la stazione di Inkeu), quindi quei prodi rimasti si suicidarono per non cadere in mano del nemico. I Russi poterono raccogliere i loro feriti ed il cadavere del tenente Burtin, che fu sepolto il giorno dopo alla presenza del generale Mischtschenko.

inoltre di non attaccare la fanteria anche in terreni scoperti, altro che in foraggieri (*lava*).

Il giorno 11 le colonne dovevano raggiungere la zona fra Niuciuang ed Inkeu. La città di Niuciuang era occupata da 300 Giapponesi, si sapeva che più ad E., ad Haiceng, sulla strada mandarina, vi erano circa 5000 uomini e che 2000 erano ad Inkeu. Inoltre le pattuglie spinte innanzi avevano segnalato nei villaggi numerose bande di Kungusi condotte da ufficiali giapponesi.

La colonna Samsonov passò al mattino il Taitse gelato presso il villaggio di Caolifan, spargendo sul ghiaccio sabbia e terra, affine di facilitare la marcia, ed il passaggio si effettuò senza incidenti anche per parte dell'artiglieria. Qualche scontro le truppe russe ebbero di poi con pattuglie nemiche.

Circa alle 2 del pomeriggio le tre colonne erano distanti un chilometro e mezzo l'una dall'altra ed a 2 *km* circa da Niuciuang (v. tav. XXIX). L'avanguardia della colonna Samsonov eseguì una ricognizione sulla città da O., mentre l'avanguardia della colonna Abramov la riconosceva da N. e quella della colonna Telechev dall'E. All'avvicinarsi delle avanguardie russe la guarnigione giapponese (circa 300 uomini) si ritirò; essa fu inseguita dal 5° reggimento dell'Ural, ma questo non potè raggiungere che la retroguardia facendo prigionieri alcuni nemici.

Conosciuto che la città era sgombra, la colonna Samsonov la circondò ad O., la colonna Telechev ad E., e quella Abramov traversò l'abitato (1).

Il generale Mischtschenko però aveva risoluto di fermarsi durante la notte a mezza strada fra Niuciuang ed Inkeu, sicchè le colonne che si erano nuovamente riunite a S. di Niuciuang si rimisero in movimento verso le 4 e mezza arrestandosi solamente a tarda sera. Durante questa marcia le varie colonne sorpresero diversi convogli, catturando, se-

(1) Il telegrafo ed il telefono furono messi fuori servizio ed i registri sequestrati.

condo notizie di fonte russa, ben 300 vetture cariche e distruggendo un grosso magazzino presso Niuciuang.

Nello stesso giorno i distaccamenti spediti verso la strada ferrata avevano posto questa fuori servizio in una ventina di punti e rotto il telegrafo.

È lecito però ritenere che tali interruzioni non fossero di grande entità, poichè i Giapponesi intanto avevano potuto portare lungo la ferrovia, ad Ansciantscian, ad Haiceng ed a Tachiciao, complessivamente circa 5 battaglioni con artiglieria e cavalleria. Parte di queste truppe doveva poi proseguire rispettivamente da Haiceng e da Tachiciao per Niuciuang ed Inkeu.

Attacco di Inkeu. — La lentezza della marcia, che aveva lasciato tempo al nemico di provvedere al rinforzo delle guarnigioni poste sulle retrovie, faceva temere altresì che i Giapponesi eseguissero qualche movimento per tagliare la ritirata al corpo di cavalleria russo. La notte dall'11 al 12 pertanto fu passata dal corpo Mischtschenko curando al massimo grado il servizio di sicurezza per evitare sorprese.

Il giorno successivo doveva aver luogo l'attacco di Inkeu, che, secondo il concetto del generale Mischtschenko avrebbe dovuto eseguirsi verso sera per diminuire le perdite. Egli a tale scopo emanò verso mezzogiorno del 12 il seguente ordine contenente tutte le disposizioni per l'attacco, mentre le truppe facevano il grand'alt a Takaokan, a pochi chilometri da Inkeu.

« Secondo informazioni date dagli abitanti le forze del nemico sono comprese fra 300 e 1000 uomini. Esse occupano la stazione di Inkeu (Niukiatun) nella quale si trovano grandi magazzini. Noi dobbiamo attaccarli per distruggerli.

« I. Un distaccamento combinato al comando del colonnello Karanov, composto di 25 squadroni, partirà dal grand'alt alle 3 dirigendosi lungo la ferrovia ed attaccherà la stazione conformemente agli ordini particolari che riceverà.

« II. La colonna di sinistra (generale Telechev) forte di 20 squadroni e 12 pezzi partirà alle 2,20' e marcerà verso il villaggio di Tsianchit-

siaitsi (1) dove si ammasserà a sinistra della strada davanti a questo villaggio.

« III. La colonna di destra (generale Samsonov) forte di 11 squadroni e 10 pezzi, partirà alle 2,30' marcerà su Tsianchitsiaitsi e si ammasserà a destra della strada prima di giungervi.

« IV. La colonna del generale Abramov (11 squadroni) fungerà da riserva, partirà solo alle 3,30' e seguirà la grande strada fino a Kausitciautsa ove essa si ammasserà assicurando il collegamento col convoglio.

« V. I convogli (sanitario e da basto) sotto la protezione di 6 squadroni marceranno dietro la colonna di riserva e parcheranno a Tumtcianpfutsa dove si collegheranno con questa colonna.

« VI. Il posto principale di medicazione si troverà in tale villaggio per cura del medico capo.

« VII. Dopo il combattimento di notte tutte le truppe si riuniranno sulla grande strada fra Kausitciautsa e Takaokan.

« VIII. Spiegare la manovra agli uomini di truppa e dar loro la parola d'ordine.

« IX. Io starò presso l'artiglieria, sulla strada.

« X. Surroganti eventuali: il maggior generale Telechev, il maggior generale Samsonov ».

In seguito a quest'ordine i comandanti delle colonne vennero alle 2 a prendere ordini verbali dal generale Mischtschenko, che dispose per la preparazione dell'attacco di Inkeu per parte dell'artiglieria e per l'ulteriore azione delle varie colonne; alle 3 fu ripresa la marcia in avanti al passo. Alle 4 le colonne Samsonov e Telechev erano già giunte al loro punto di riunione a pochi chilometri da Inkeu e dopo una breve fermata esse si rimisero in marcia attraverso la pianura. Sulla ferrovia Tachiciao-Inkeu si scorgeva un treno in movimento verso Inkeu, che trasportava fanteria; allora furono poste in posizione le due batterie della Transbaicalia, che aprirono il fuoco a shrapnel contro quel treno, ma esso aumentando di velocità potè egualmente raggiungere la sua destinazione, senza soffrire danni. Quel treno trasportava appunto uno dei battaglioni giapponesi di cui abbiamo già parlato.

A circa 4000 *m* dalla stazione di Inkeu verso le ore 5 tutta l'artiglieria prese posizione: due batterie a destra di

(1) Di questa zona i Russi possedevano già la carta a grande scala.

Kuantai, le altre a sinistra. Il fuoco cominciò subito contro la stazione dove fino dai primi colpi si manifestò un incendio; i Giapponesi però non risposero al fuoco.

Questa preparazione dell'attacco durò poco più di un'ora, sino alle 6 e un quarto circa e le batterie vi impiegarono circa 2000 colpi. Sopravvenuta l'oscurità il generale Mischtschenko che si era stabilito sul tetto di una casa nel villaggio di Kuantai, fece cessare il fuoco, mentre gli squadroni appiedati della colonna Karanov eseguivano l'attacco, illuminati dai bagliori dell'incendio che continuava a divampare.

L'attacco, rinforzato anche da altri squadroni di dragoni che il generale Mischtschenko mandò in socccorso dei primi, si svolse circa fra le 6 ½ e le 7 ½, ma i Giapponesi, che avevano ricevuto rinforzi per ferrovia, poterono resistere e respingerlo col loro fuoco. Secondo le osservazioni dei testimoni oculari le cause dell'insuccesso debbono essenzialmente ricercarsi nella preparazione insufficiente eseguita dall'artiglieria, che agì troppo da lontano (1) e durante poco tempo, poichè l'oscurità costrinse a cessare il tiro. Inoltre i reparti che attaccavano a piedi partirono per l'assalto troppo da lungi, sicchè ebbero a soffrire perdite considerevoli, sebbene si battessero valorosamente tanto da poter giungere in alcuni punti fino alle trincee giapponesi.

Le perdite dichiarate dai Russi in questo attacco di Inkeu ammontarono a 19 ufficiali e 180 uomini di truppa fra morti, feriti e scomparsi.

Ritirata verso il Nord. — Lo scacco sofferto ed il timore che sopraggiungessero nuovi rinforzi giapponesi, dei quali era già stata segnalata la marcia su Inkeu dalle ricognizioni eseguite durante lo stesso giorno 12, il timore di veder compromessa la ritirata dai presumibili movimenti delle truppe

(1) Occorre considerare che quelle batterie erano armate col cannone di vecchio modello accorciato (per batterie a cavallo) e quindi di scarsa gittata.

giapponesi verso nord, indussero il generale Mischtschenko a dare la sera stessa del 12 l'ordine di ritirata. Circa alle 7 ½ di sera gli squadroni appiedati per l'attacco ripiegarono sotto la protezione di altri 3 di dragoni che erano stati mandati loro in rinforzo. I Giapponesi non tentarono neppure l'inseguimento.

La direzione generale della ritirata era su Linsantin dove le varie colonne si diressero durante la notte. Ma l'oscurità e la confusione fecero spesso incrociare le colonne fra loro, ingombrandole inoltre con cavalieri isolati che venivano a raggiungerle, sicchè spessissimo avvenivano arresti nella marcia. Ritornando sulle strade precedentemente percorse si poterono osservare parecchi basti col loro carico, appartenenti al convoglio che tanto danno aveva portato alla celerità dell'operazione, e che erano stati gettati per sollievo degli animali feriti.

Verso mezzanotte le varie colonne giunsero ai loro bivacchi nei pressi di Linsantin e stabilirono un rigoroso servizio di sicurezza. Ma la notte passò senza sorprese da parte del nemico, solo agitata dal continuo sopraggiungere dei feriti.

Il generale Mischtschenko aveva intanto emanato per l'indomani l'ordine seguente:

« Il combattimento ha dimostrato che la stazione di Inkeu era occupata da forze poco considerevoli. Ma la ricognizione eseguita dal reggimento Terek-Kuban ha fatto scoprire la marcia di 5 battaglioni giapponesi provenienti da Tachiciao e che si trovano ora sulla ferrovia a sud-est del nostro bivacco. Nessuna informazione segnala il nemico al N. eccetto poche forze a Niuciuang. Domani 13 gennaio noi ci porteremo verso il N. per raggiungere il fianco destro del nostro esercito ».

L'ordine proseguiva determinando gli itinerari di ciascuna colonna (Samsonov, sinistra; Abramov, centro coi feriti; Telechev, destra), prescriveva poi di riconoscere i punti di passaggio del Liao per raggiungere la riva destra, ed alla colonna Telechev di riconoscere Niuciuang.

I movimenti del giorno 13 furono assai lenti, perchè regolati sulla colonna del centro che trasportava i fe-

riti (1) e che quindi doveva evitare i passaggi difficili, e per il tempo impiegato nel cercare i punti di passaggio del fiume. Durante la giornata furono viste pattuglie giapponesi sulla destra del Liao, ma esse sparirono all'avvicinarsi delle colonne russe, e quanto all'occupazione di Niuciuang fu assodato che essa era stata già compiuta da un distaccamento giapponese e da bande kunguse.

La notte del 13 al 14 fu passata dall'intero corpo Mischtschenko sulla destra del Liao a S. O. di Niuciuang. Sulla sinistra del fiume erano state lasciate solamente alcune pattuglie. La notte passò tranquilla, ma il 14 sul far del giorno un distaccamento giapponese con artiglieria da montagna che, a quanto sembra, aveva potuto passare il fiume senza essere scorto e tanto meno arrestato dalle pattuglie lasciate sulla sinistra, approfittando della nebbia giunse in vicinanza dei bivacchi della colonna Telechev e la cannoneggiò. La fanteria giapponese iniziò pure l'attacco ma fu arrestata dal fuoco dell'artiglieria cosacca entrata subito in azione. Questa abile sorpresa di una delle colonne volanti giapponesi lanciate all'inseguimento della cavalleria nemica costò ai Russi 4 ufficiali feriti e 48 uomini di truppa fra morti, feriti e scomparsi (2).

Infine, ritiratisi i Giapponesi, le colonne russe si misero nuovamente in marcia verso le 10 del mattino. Ma, per precauzione, la colonna dei feriti ed il famigerato convoglio furono assegnati alla colonna di sinistra (Samsonov), che appoggiò ancora maggiormente verso ovest. Il resto della giornata passò senza inconvenienti, poichè i Giapponesi non inseguirono, nè la loro presenza fu segnalata dalle ricogni-

(1) I feriti erano condotti su barelle trasportate da 2 cavalli, su speciali carrette offerte dalla città di Mosca e che si riscontrarono molto comode, ed infine su vetture cinesi requisite sul posto.

(2) Secondo la versione data dal capo di S. M. del generale Telechev, non vi sarebbe stata invece sorpresa, poichè appena nota la presenza del nemico le truppe lasciarono il campo e fu dato ad una retroguardia l'incarico di controbatterlo. Le perdite surriferite sarebbero state appunto sofferte da questa retroguardia.

zioni. Il comandante in capo ordinò di raddoppiare di vigilanza e di tenere costantemente pattuglie a 10 *km.* intorno alle colonne. Il giorno 15 la marcia continuò nelle stesse condizioni, cioè assai lentamente, sempre a causa dei feriti, ma senza incidenti (1), il giorno 16 l'intero corpo di cavalleria ripassò sulla sinistra del Liao accantonando alla sera in 3 villaggi a poca distanza dal distaccamento misto Kosagovski col quale entrò subito in collegamento. Il 17 dopo 10 giorni di marcie e combattimenti ininterrotti le truppe di Mischtschenko sostavano finalmente negli accantonamenti, protette da un largo servizio di sicurezza e strettamente collegate fra loro; i feriti erano stati evacuati direttamente su Mukden. Ad operazione finita si poteva constatare che l'intero corpo aveva avuto 7 ufficiali e 71 uomini di truppa morti, 32 ufficiali e 257 uomini di truppa feriti.

Lo stato dei cavalli, secondo informazioni fornite dal capitano Agathonov, era in complesso buono. I cavalli dei cosacchi del Caucaso, tratti dal paese, e quelli dei cosacchi del Don, che sono in generale di mezzo sangue, erano quelli in migliori condizioni ed atti a sopportare ancora grandi fatiche. Essi apparivano allenati ed alquanto dimagrati, ma non troppo. Alcuni erano rimasti sellati fino a due giorni di seguito, ma in complesso le andature erano state così lente che non vi erano cavalli molto affaticati. Secondo i rapporti dei comandanti di reggimento non vi erano più di 5 o 7 cavalli feriti per ogni squadrone. I cavalli di sangue degli ufficiali, poi, avevano sopportato le fatiche notevolmente bene.

---

(1) In quel giorno il generale Mischtschenko fu raggiunto da una pattuglia ufficiali, mandata il giorno 15 dal Kuropatkin per inviargli ordini. L'ufficiale che comandava la pattuglia, partito il 13 da Sifantai alla ricerca del corpo di cavalleria, era andato sino al di là di Niuciuang e si era poi messo sulle traccie delle colonne russe, raggiungendole dopo un percorso notevolmente rapido. I suoi cavalli erano tuttavia in buono stato.

Considerazioni. — Questa operazione del corpo di cavalleria Mischtschenko è fra le iniziative russe quella che forse presta meglio il fianco alla critica, anche la più serena e spassionata.

Invero, lo stesso capitano Agathonov, che ha seguito la spedizione, non risparmia le censure al modo col quale fu condotta la scorreria, sicchè noi, tenendo conto di tali censure, e considerando ad un anno di distanza i risultati positivi ottenuti da quella operazione possiamo permetterci di esporre a questo proposito alcune considerazioni.

Anzitutto ci sembra risulti dal complesso che lo scopo al quale doveva tendere la scorreria non fosse ben determinato. Benchè la brillante operazione della pattuglia inviata precedentemente ad Haiceng (1° gennaio) avesse dimostrato come fosse agevole, per la relativamente poco attiva sorveglianza dei Giapponesi, operare contro la loro ferrovia, pure dall'insieme dell'azione svolta e dagli stessi ordini del Mischtschenko, non appare che la distruzione duratura di un tratto della ferrovia fosse lo scopo principale a cui si tendeva. Contro la ferrovia furono mandate pattuglie, ma non risulta vi puntasse qualche colonna, nè tanto meno l'intero corpo. Piuttosto dalla occupazione di Niuciuang e dall'attacco di Inkeu sembrerebbe doversi ritenere che l'azione del corpo di cavalleria fosse diretta essenzialmente alla sorpresa ed alla distruzione di convogli e magazzini; ma, a parte la considerazione che tale scopo non sembra adeguato all'importanza della missione che deve essere assegnata ad un *raid*, non appare che neppure esso sia stato perseguito con decisione.

Evidentemente la indeterminatezza dello scopo a cui tendere è stata aumentata dalla lentezza colla quale l'operazione si è svolta, lentezza di cui cercheremo rintracciare le cause. Essa permise al nemico di prendere sollecitamente disposizioni per contrastare l'avanzata delle colonne russe, per difendere la ferrovia e per minacciare la linea di ritirata del corpo di cavalleria nemica; quindi il piano primitivo del co-

mando di questo corpo dovè, sotto l'influenza della mutata situazione, modificarsi e presentare quella incertezza che traspare nelle disposizioni prese nelle giornate dall'11 al 14.

Fra le cause della lentezza che abbiamo rilevata ci sembra possa anzitutto iscriversi la qualità di parte delle truppe che formavano il corpo posto sotto gli ordini del generale Mischtschenko, e cioè dei cosacchi della Transbaicalia. Sulle attitudini di queste truppe, che furono le prime a prendere il contatto col nemico sino dal febbraio 1904, ci siamo più volte intrattenuti a suo tempo (1); ci basterà qui ricordare che i loro cavalli meravigliosamente atti alle marcie in montagna, poco sensibili e resistentissimi, non sono però capaci di sostenere le veloci andature proprie di un vero *raid*, sicchè essi dovettero necessariamente contribuire a rallentare la velocità di marcia dell'intero corpo.

Altra causa, che ebbe pure grande influenza sulla libertà di movimenti delle colonne e sulla loro rapidità, fu la presenza del convoglio someggiato, che neppure era giustificata dalla difficoltà di approvvigionamenti, poichè la zona da attraversare, come si è detto, presentava ogni genere di risorse per gli uomini, e foraggi sufficienti per i cavalli; i Cinesi, benchè cercassero di nascondere i loro averi e le loro provviste, pure per denaro si inducevano a consegnare ai Russi quanto essi chiedevano. Questo convoglio costituì quindi un vero e proprio impedimento, che non aveva ragione di essere, ed insieme colle caratteristiche dei cosacchi della Transbaicalia, cui abbiamo già accennato, ci sembra spieghi a sufficienza il fatto che le colonne marciarono sempre al passo. Ed anche la marcia al passo non poteva essere spedita, specialmente per le colonne d'ala obbligate spesso a marciare fuori dalle strade, attraverso i campi limitati da ogni sorta di chiusure e sparsi dei ceppi duri ed aguzzi del gaolian tagliato, che, solidamente trattenuti dalla terra gelata, costituivano un serio ostacolo alle andature rapide (2).

---

(1) V. anno 1904, pag. 88.

(2) Infatti si sa che questi ceppi, che avevano fino a 6 *cm.* di diametro, ferirono sovente i cavalli.

Abbiamo visto inoltre quanto tempo si perdesse nei primi giorni ad attaccare di viva forza i posti giapponesi che si incontravano lungo la via invece di trascurarli oltrepassandoli con rapidità, la qual cosa oltre a far risparmiare tempo avrebbe altresì evitate perdite di uomini e di cavalli.

A tutte queste cause particolari di ritardo, che si sarebbero forse potute eliminare con opportune disposizioni preventive, se ne aggiunse poi un'altra di carattere generale, relativa al terreno sul quale si doveva operare. Questo terreno, solcato da tre grandi fiumi paralleli, con tratti paludosi e con numerosi risvolti, rendeva frequente la necessità del passaggio di corsi d'aqua che, sebbene allora gelati, si dovevano passare, a causa della natura delle sponde, nei punti già segnati sul luogo, punti che occorreva naturalmente rintracciare: inoltre, benchè piano, il terreno stesso risultava frastagliato ed adatto alle sorprese, sparso di numerosi abitati. Sarebbe occorso quindi, per percorrerlo rapidamente e sicuramente il possesso di una buona carta, che invece mancava completamente pel terreno sino a pochi chilometri da Inkeu. Dovendo supplirvi colle informazioni date dagli abitanti, sarebbe stato pure necessario conoscere bene la lingua del paese; ma neppur questa era nota ai Russi che, quindi, o non potevano approfittare di tali indicazioni, o le comprendevano male, dando così luogo ad equivoci e ritardi dannosissimi per la marcia delle colonne.

Al risultato complessivo di tutte queste cause di ritardo si deve addebitare lo scacco sofferto dai Russi innanzi ad Inkeu. Nell'attacco di questa località, inoltre, per voler attendere la sera e fare un assalto notturno si permise ai Giapponesi di rinforzarla notevolmente, e non si lasciò il tempo all'artiglieria di prepararlo a sufficienza, poichè caduta la sera il tiro dei cannoni dovè essere sospeso. A tale proposito dobbiamo notare la tendenza manifestatasi anche qui, di tenere l'artiglieria troppo lontana dal bersaglio che deve battere, tendenza che naturalmente diminuisce molto l'efficacia del suo fuoco.

Riassumendo, ci sembra poter asserire che l'operazione condotta dal generale Mischtschenko con forze certamente notevoli (e forse eccessive), alle quali non mancava nè artiglieria a cavallo, nè fanteria montata (cosacchi della Transbaicalia e distaccamenti di esploratori) non può classificarsi fra quelle che hanno il nome di *raid,* delle quali non possiede le caratteristiche di celerità e di segretezza, che come vedremo, si possono rilevare in operazioni consimili eseguite dai Giapponesi in gennaio e febbraio con reparti più leggeri. Il generale Mischtschenko, che per le sue eccezionali doti era un idolo pei soldati, e la cui azione sagace non si è mai smentita nel corso della guerra, si è palesato, come d'altra parte era naturale dati i suoi precedenti, più prudente condottiero di fanteria montata che comandante di cavalleria; il che ci sembra dimostri altresì come i Russi avessero di queste operazioni un concetto diverso da quello che ordinariamente ad esse si attribuisce. Ed i risultati materiali raggiunti, risultati non adeguati alle forze ed al tempo impiegati, e che si possono concretare in qualche magazzino bruciato e qualche convoglio catturato, danno non certo molto sensibile per l'esercito giapponese, ci sembrano la miglior prova di quanto abbiamo detto. Il risultato meglio apprezzabile di tale operazione pare sia stato piuttosto quello di aver cagionato un certo allarme nel comando giapponese, e di averlo costretto a distrarre dalla prima linea alquante forze per guernire le linee di tappa e formare colonne volanti destinate a proteggere il fianco sinistro dell'esercito. Ed in questi provvedimenti il comando giapponese si dimostrò sollecito quanto mai; le truppe destinate ad eseguirli attive ed intraprendenti, così da mettere in pericolo la ritirata dal lento corpo di cavalleria russa ed obbligarlo a spostarsi, finchè poteva, verso occidente allungando considerevolmente il proprio percorso (1).

(1) Notevoli ed estese considerazioni su queste operazioni della cavalleria russa, il lettore potrà trovare nello studio del col. Bianchi d'Adda: *La cavalleria nella guerra russo giapponese* pubblicato nel fascicolo di novembre 1905 della *Rivista di cavalleria.*

Il passaggio del corpo di cavalleria russo sulla sponda destra del Liao, la quale, come il lettore ricorda, costituiva terreno neutrale, coincise colla diramazione per parte della Russia alle potenze, di una nota diplomatica colla quale essa accusava il nemico di avere replicatamente violata la neutralità della Cina, dichiarava che questa era incapace ad opporsi a tali violazioni che potevano avere gravi conseguenze sul contegno della popolazione verso gli stranieri, ed affermava per ultimo che, stante questa situazione, la Russia era libera di agire secondo i propri interessi. La nota, come abbiamo detto, fu accompagnata dall'azione, ed il tutto si disse, e forse giustamente, essere indirizzato allo scopo di provocare un intervento diplomatico collettivo che mettesse in qualche modo fine alla guerra o lasciasse mano libera alla Russia per trarre le risorse, che potevano esserle utili, dalla Cina.

Mà tale scopo, in ogni modo, fallì completamente; il Giappone ritorse le accuse fattegli, dimostrandone l'infondatezza, e le potenze, dietro l'azione diplomatica degli Stati Uniti alla cui iniziativa si doveva la determinazione della neutralità cinese, pur riconoscendo la difficoltà che la Cina incontrava nel far mantenere a due potenti eserciti, che guerreggiavano sul suo territorio, il rispetto della propria neutralità, stabilirono che il principio inizialmente ammesso della neutralità cinese doveva essere mantenuto.

III. — Battaglia di Sandepu (25-29 gennaio 1905).

Disposizioni preliminari del comando in capo russo. — Alla infruttuosa scorreria del corpo Mischtschenko, che aveva segnato la ripresa delle operazioni importanti, seguì, verso la fine di gennaio, la battaglia di Sandepu (1), la quale, mentre doveva essere il prologo di una ripresa offensiva

(1) Chiamata altresì battaglia di Hokeutai.

dell' intero esercito russo, si risolvette invece in un cozzo sanguinosissimo, ma senza risultato, fra le estreme ali occidentali dei due eserciti nel terreno posto fra l' Hun e lo Scia-ho. Fu alla metà di gennaio, mentre ancora perdurava quel raddolcimento di temperatura chea bbiamo segnalato in precedenza, che cominciarono a manifestarsi nuovamente nel comando russo propositi di offensiva generale, determinati, a quanto sembra, da ragioni estranee alla situazione militare, ragioni che discuteremo a suo tempo. Il generale Kuropatkin avendo in ogni modo dovuto decidere in massima questa ripresa offensiva richiese ai suoi comandanti di armata il loro parere scritto sulla direzione da darsi a tale movimento in avanti e sulle truppe da impiegare per l'attacco. Tanto nei loro pareri scritti, quanto in un consiglio di guerra tenuto al gran quartier generale, tutti e tre i comandanti di armata unanimemente si espressero nel senso che l'offensiva doveva prendersi cercando di aggirare la sinistra dei trinceramenti giapponesi sullo Scia-ho, contro il fianco sinistro della II armata (Oku), e che a questo scopo si dovevano riunire sull'ala destra dell'esercito 7 corpi d'armata, cioè più della metà dell' intera forza, mentre gli altri 6 corpi dovevano rimanere a fronteggiare il resto della fronte nemica.

Comunque, il comandante in capo dell'esercito di Manciuria emanava il 19 gennaio le direttive seguenti (1), che, insieme agli altri ordini che riportiamo in seguito, valgono a darci una fedele immagine delle idee dominanti nel quartier generale e della forma minuziosa colla quale esse erano partecipate ai comandi in sottordine (v. tav. XXVII e XXX).

« Coll'arrivo dei nostri rinforzi abbiamo ora raggiunta una superiorità numerica sufficiente per il passaggio all'offensiva.

---

(1) Le direttive e gli ordini di Kuropatkin e di Grippenberg, che seguono, sono riportati nel fascicolo di ottobre dei *Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*. Tra le fonti cui abbiamo attinto per la trattazione della battaglia di Sandepu indichiamo: il fascicolo ora citato, l'opera: « The war in the Far East, by the *Times* military correspondent », e le corrispondenze dal teatro della guerra di Luigi Barzini.

« Come primo scopo dell'offensiva stabilisco di rigettare i Giapponesi dietro il Taitse.

« Primo obbiettivo di questa operazione sarà l'armata di Oku. Il procedimento da seguirsi sarà l'aggiramento dell'ala sinistra di Oku.

« Dopo la riuscita dell'attacco della 2ª armata contro il fianco sinistro di Oku, dovranno cominciare le operazioni della 1ª e 3ª contro le posizioni occupate da Nodzu e Kuroki.

« Stante la grande efficacia delle posizioni nemiche l'attacco frontale produrrà gravi perdite. L'attacco a questo o quel settore della posizione nemica pertanto non dovrà cominciare sino a quando non sia conquistata una posizione dalla quale si possa preparare l'attacco ed appoggiarlo col fuoco di fronte e di fianco.

« Alle singole armate assegno i compiti seguenti:

« *2ª armata* (1): Si impossesserà subito della linea fortificata che si estende da Tatai a Sandepu-Lidiantun-Tiniazu e quindi dei trinceramenti sullo Scia-ho da Tadusanpu a Zunlunjantun. A seconda delle operazioni dell'avversario e della riuscita di quelle della 3ª armata, la 2ª svilupperà le sue verso S. in direzione di Scili-ho e delle alture a S. di questa località.

« *3ª armata*: Si impadronirà anzitutto della linea trincerata Tscinlinpu-Linscinpu, e dopo dei trinceramenti sullo Scia-ho da Hunlinpu a Linscimpu. Secondo le operazioni dell'avversario e la riuscita di quelle della 2ª armata, la 3ª svilupperà le proprie verso S in direzione della linea di colline fra Cuctai e Cunboascian (2).

« *1ª armata:* appoggerà la 3ª nella presa delle colline di Cuctai ed occuperà quelle di Tesciensanlinza e di Sciescianiiza (collina delle due teste) (3). A seconda delle operazioni della 3ª armata, la 1ª svilupperà i propri movimenti in direzione della linea Tapu-Sansiazu-Scianluchezu (4).

« Durante queste operazioni la 1ª armata dovrà provvedere alla sicurezza del fianco sinistro e la 2ª armata a quella del fianco destro dell'intero esercito.

« Tutte e tre le armate dovranno possibilmente prestarsi reciproco appoggio

« L'appoggio di un'armata per mezzo di un'altra, sia col fuoco sia colle truppe, avverrà in seguito ad intesa fra i rispettivi comandanti d'armata. Richiamo però specialmente l'attenzione su quanto segue:

---

(1) Per evitare equivoci contrassegneremo con cifre arabiche le armate russe, e continueremo ad indicare con cifre romane quelle giapponesi. I corpi d'armata russi continueremo pure a contrassegnare con cifre romane, e con cifre arabiche le divisioni di ambedue i belligeranti.

(2) A S. dello Scia-ho, avanti alle posizioni della 3ª armata russa.

(3) A S. dello Scia-ho, avanti alle posizioni della 1ª armata russa.

(4) Località sulla destra del Taitse, a monte di Pensiku.

« La 3ª armata appoggerà la 2ª col fuoco nell'attacco di quelle posizioni che giacciono nel campo di tiro di essa 3ª armata, e per mezzo di truppe nell'attacco di Paozuian (?).

« La 2ª armata appoggerà la 3ª col fuoco nell' attacco di Tscinlinpu ed Hunlinpu.

« La 1ª armata appoggerà la 3ª col fuoco e colle proprie truppe nell'attacco nelle colline di Cuctai. Dopo la presa di queste colline la 3ª armata presterà appoggio alla 1ª col fuoco e colle proprie truppe nell'attacco della « collina delle due teste » e dei villaggi di Tsciemanlinga e Sciescianiiza.

« La misura dell'appoggio da prestarsi vicendevolmente in questi casi sarà determinata da accordi da prendersi fra i comandanti d'armata.

« La 2ª armata comincierà le operazioni.

« Come primo giorno dell'offensiva è stabilito il 25 gennaio.

« A mia disposizione rimarranno: il XVI corpo, il III siberiano (ad eccezione del 10° e 12° reggimento cacciatori) e la 72ª divisione di riserva del VI corpo siberiano. Queste unità costituiranno riserva strategica e prenderanno posizione fra Suiatun, Beitapu e Kuanscian (1). Ordini ulteriori saranno dati dopo la riuscita delle nostre operazioni ».

Il generalissimo illustrò poi queste direttive con istruzioni particolari, date ai comandanti d'armata riuniti al gran quartiere generale, circa il raggruppamento delle forze, la ripartizione dei còmpiti fra i singoli reparti di truppa, e lo svolgimento generale delle operazioni. Le istruzioni riguardanti la 2ª armata (Grippenberg), la quale era stata in definitiva composta dal I corpo siberiano, VIII e X europei (2), e corpo combinato delle brigate cacciatori d'Europa, erano in succinto le seguenti:

1° L'armata attaccherà i punti d'appoggio della posizione nemica l'uno dopo l'altro e comincierà dall'Hun.

2° L'attacco di ciascun punto d'appoggio verrà eseguito solo dalle truppe a ciò preventivamente destinate. Le rimanenti non dovranno lasciare le loro posizioni, ma solo appoggiare l'attacco col fuoco.

3° Da principio il X corpo e la 15ª divisione dell'VIII non prenderanno parte all'offensiva, dovranno bensì rimanere nelle loro posizioni più avanzate sulla sinistra dell'Hun.

Il corpo combinato formato dalle brigate cacciatori d'Europa, che costituiva la riserva speciale della 2ª armata, fu

(1) Località a S. dell'Hun e ad E. della ferrovia. V. tav. XXVII.

(2) Il X corpo apparteneva prima alla 3ª armata.

destinato direttamente dal Kuropatkin ad occupare Davaganpu distante 20 *km.* dal primo punto d'attacco destinato alla 2ª armata; in seguito, dietro speciale richiesta del generale Grìppenberg, una parte di questo corpo venne ravvicinata all'armata.

Disposizioni prese dal comando giapponese. — Fra l'Hun e lo Scia-ho si stendeva per circa 20 *km.* una linea di trinceramenti giapponesi la quale da Hokeutai sull'Hun per Sandepu e Lidiantun giungeva a Zunluniantun sullo Scia-ho e poi lungo questo fiume per Hunlipu giungeva a Linscinpu. Fra questi punti in specie Sandepu, Lidiantun, Hunlipu e Linscinpu erano fortemente trincerati.

Per la sicurezza del fianco sinistro dell'intera posizione erano occupate e fortificate alcune località sulla destra dell'Hun, fra cui Kuanlotazu e Mamikai. Inoltre piccoli distaccamenti si trovavano in altre località più ad ovest, e le colonne volanti distaccate in seguito alla scorreria di Mischtschenko erano ancora fra il Liao e l'Hun.

La grande estensione della fronte occupata dall'intero esercito aveva fatto si che le ali risultassero molto deboli. Parecchi punti, abbiamo detto, erano occupati e fortificati all'estrema sinistra, ma le guarnigioni che li occupavano erano esigue. L'intero settore fra Hun e Scia-ho apparteneva alla II armata (Oku) composta della 3ª, 4ª e 5ª divisione, alla quale si era aggiunta, verso la fine del 1904, l'8ª divisione che parè si trovasse accantonata col grosso a S. di Sandepu nella zona di Lantungku; a sud-est di essa nella zona di Janta, in 2ª linea, era la 5ª divisione; le altre occupavano la rimanente fronte sulla destra. Sandepu e gli abitati ad ovest di esso erano occupati in totale da circa 3000 uomini forse appartenenti ad una delle brigate di riserva dell'armata. Alla II armata appartenevano pure una brigata d'artiglieria indipendente (3 reggimenti) ed una brigata di cavalleria, la quale ultima era stata portata sul fianco sinistro dell'esercito durante il *raid* di Mischtschenko, a protezione contro possibili incursioni della cavalleria russa.

Pertanto l'offensiva russa in direzione di Hokeutai e di Sandepu non avrebbe incontrato su questa fronte che la forza di una divisione di fanteria con una brigata di riserva, ed una brigata di cavalleria; cioè 18 battaglioni, 11 squadroni e 8 batterie (1) con un totale in cifra tonda di forse 20 000 uomini. Le altre divisioni che occupavano la prima linea difficilmente avrebbero potuto essere spostate verso sinistra senza far correre serio pericolo all'intero esercito, e la più vicina di quelle di 2ª linea che avrebbero potuto appoggiare l'8ª divisione era la 5ª, dislocata ad Jantai. Quanto all'armata di Noghi proveniente da Porto Arthur essa era ancora lontana nè vi era possibilità che prendesse parte, come effettivamente non prese, per allora ad una azione (2).

I movimenti della cavalleria di Mischtschenko e le notizie di spostamenti avvenuti nello schieramento delle truppe russe verso la loro ala destra avevano già messo sull'avviso il comando giapponese, il quale comprese essere questi i prodromi di nuovi intendimenti offensivi del nemico. Non si riteneva però che tali propositi sarebbero stati subito tradotti in atto, sicchè se mancò anche questa volta, come già sullo Scia-ho nell'ottobre 1904, la sorpresa completa, ciò nondimeno i Giapponesi vennero attaccati prima di quanto essi stessi credessero, e quindi prima di aver potuto portare in linea il grosso delle truppe.

Disposizioni prese dalla 2ª armata russa alla vigilia del combattimento. — La seconda armata russa era agli ordini del generale Grippenberg, il quale godeva di molta considerazione nell'esercito di Manciuria ed era avversario di quella strategia temporeggiante che aveva sino ad allora caratterizzato la condotta della guerra. Le truppe ai suoi ordini

(1) La divisione aveva 3 squadroni di cavalleria e 7 batterie da montagna; 1 batteria da campagna era addetta alla brigata di cavalleria.

(2) Le notizie di un intervento di parte dell'armata di Noghi nella battaglia di Sandepu, notizie pervenute da varie fonti in quel tempo, si debbono quindi ritenere infondate

risultavano costituite al 24 gennaio (vigilia della battaglia di Sandepu), essenzialmente dei seguenti elementi:

X corpo europeo (9ª e 31ª divisione);
VIII id. (14ª e 15ª divisione);
I corpo siberiano (1ª e 9ª divisione cacciatori della S. O.);
Corpo cacciatori europei (1ª, 2ª, 5ª brigata cacciatori).

Le brigate cacciatori erano costituite da 4 reggimenti a due battaglioni con 3 batterie da campagna ciascuna. Le divisioni del I corpo siberiano e dell'VIII europeo avevano ciascuno 1 compagnia di metragliatrici. In complesso, senza comprendere il distaccamento Kosagovski ed il corpo di cavalleria Mischtschenko i quali, come è noto si trovavano all'estrema destra, l'armata contava:

112 battaglioni,
12 squadroni,
43 batterie da campagna e montagna,
2 compagnie di metragliatrici.

La forza totale fu calcolata approssimativamente di 95.000 uomini con 350 pezzi (1), della quale però circa $^2/_3$ solamente prese effettiva parte alla battaglia di Sandepu.

Queste forze erano disposte il 24 gennaio a cavallo dell'Hun col X corpo sulla sinistra a contatto della 3ª armata e coi posti avanzati sulla linea fortificata Secobetai-Ertcasi; le rimanenti truppe di questo corpo erano scaglionate nella zona retrostante sino all'altezza di Tsciansipu.

Dell'VIII corpo la 15ª divisione era sulla destra del X ed andava sino all'Hun occupando colle truppe avanzate la linea Ertcasi-Tscioguanpu; la 14ª divisione era ad occidente dell'Hun fra Tsciantan e Tsciandiopu. Infine sulla destra di questo corpo era il I siberiano fra Sifantai e Zuintu rivolto ad oriente, verso l'Hun.

Il distaccamento misto Kosagowski (2), di estrema destra dell'esercito russo, veniva a trovarsi sul prolungamento del I corpo siberiano, a S. fra Zuintu, Santaizu e Siaodamun.

(1) Computando i battaglioni di 800 uomini disponibili.
(2) V. pag 20.

Questo distaccamento misto, che contava 8 battaglioni, 1 batteria e mezza e 3 sotnie, fu messo alla dipendenza del comandante la 2ª armata, come pure il corpo di cavalleria Mischtschenko (v. pag. 20) che trovavasi ad occidente del I corpo siberiano.

Abbiamo già accennato che il corpo misto di cacciatori d'Europa costituiva la riserva dell'armata. Esso trovavasi con due brigate sulla destra dell'Hun, a Tanchusa (2ª e 5ª) ed una (1ª) sulla sinistra a Davaganpu.

In totale la fronte della 2ª armata occupava un'estensione di 32 *km* circa. La fronte occupata dall'intero esercito russo era allora di circa 120 *km*.

La riserva generale a disposizione del comando in capo dell'esercito era dislocata fra Suiatun, Baitapu e Kuanscian, cioè dietro alla terza armata (centro). Essa comprendeva, come si è visto, 2 corpi d'armata (III siberiano e XVI europeo) ed una divisione (72ª).

In seguito agli ordini del generalissimo; che abbiamo già riportati, il generale Grippenberg aveva dato prima del 24 ai singoli corpi le disposizioni per l'attacco del 25. Queste erano in sostanza le seguenti:

I corpo siberiano. — Nella notte dal 24 al 25 doveva impadronirsi dei villaggi di Kuanlotazu e Tutaizu sulla destra dell'Hun che erano presidiati da deboli distaccamenti; quindi doveva procedere all'attacco di Hokeutai. Dopo impadronitosi di questo villaggio doveva passare una brigata agli ordini del comandante dell'VIII corpo, insieme colle batterie di mortai da campagna (1) e le metragliatrici, per l'attacco di Sandepu: il resto del corpo d'armata doveva rimanere sulla destra dell'VIII per proteggerne il fianco durante l'attacco stesso.

VIII corpo europeo. — Doveva muovere dopo la presa di Hokeutai. La 14ª divisione doveva spiegarsi sulla linea Tsciantan-Tutaizu e, dopo passato l'Hun, avrebbe attaccato Sandepu da occidente; la 15ª avrebbe appoggiato l'attacco da N. coll'artiglieria.

X corpo siberiano.— Doveva appoggiare l'attacco di Sandepu richiamando l'attenzione del nemico sul tratto della linea avversaria che aveva di fronte e che avrebbe dovuto battere coll'artiglieria.

---

(1) Vi erano in totale 10 batterie di mortai da campagna, ma non è noto di quante ne disponesse la 2ª armata.

Altri reparti. — Il corpo cacciatori d'Europa rimaneva a disposizione come riserva; il distaccamento Kosagowski doveva dalle sue posizioni proteggere il tergo del I e dell'VIII corpo osservando il terreno fra l'Hun ed il Liao; infine la cavalleria di Mischtschenko doveva portarsi sulla sinistra dell'Hun ed operare eventualmente contro il fianco ed il tergo delle forze nemiche che fossero andate in soccorso di Sandepu.

A queste disposizioni del generale Grippenberg il Kuropatkin ne aggiunse altre tassative, che partecipò a questi ed ai comandanti di corpo, secondo le quali, dopo la presa di Hokeutai e quella di Sandepu, il I corpo siberiano doveva limitarsi ad occupare fermamente quei punti, e durante l'attacco di Sandepu il X corpo e la 15ª divisione non dovevano in nessun caso prendere l'offensiva. Evidentemente il generalissimo voleva procedere con molta cautela, per timore che si producesse qualche breccia nella estesissima fronte, ma le sue idee, forse eccessivamente prudenti, si erano dimostrate già in contrasto con quelle di coloro che dovevano metterle in esecuzione e volevano una offensiva decisa, sicchè la battaglia di Sandepu dovè necessariamente prendere un andamento diverso da quello che egli aveva predisposto, in presenza anche della vigorosa controffesa presa dal nemico, la quale rendeva insufficienti al loro còmpito le forze messe a disposizione di Grippenberg. Ne risultò così una situazione per la quale il generalissimo, anzichè passare all'offensiva generale, stimò meglio, come vedremo a suo tempo, far troncare il combattimento.

La battaglia di Sandepu durò dal 25 al 29 gennaio senza interruzione, di giorno e di notte, in mezzo a tempeste di neve e con temperature bassissime, che seguirono improvvisamente il periodo mite durato dal 5 al 20 gennaio circa. Essa cominciò coll'attacco eseguito dall'ala destra della 2ª armata russa, durante il quale il nemico, colto alla sprovvista, dovè abbandonare le località più avanzate; ad esso seguì una vigorosa controffensiva giapponese che paralizzò il movimento avvolgente dei Russi i quali rimasero così immobilizzati per tre giorni, dal 26 al 28, in una ininterrotta serie di combattimenti di località, ai quali infine seguì,

per ordine superiore, la sera del 28, la ritirata dell'armata di Grippenberg.

Inizio dell'offensiva russa (25 gennaio). — Giusta gli ordini di Grippenberg, nella notte dal 24 al 25, sotto una neve fitta e sottile e con un freddo intenso, il I corpo siberiano prese l'offensiva, impadronendosi facilmente di Kuanlotazu e Tutaizu sull'Hun. Dopo ciò, all'alba, tutta l'artiglieria del corpo d'armata aprì il fuoco su Hokeutai. Contemporaneamente la cavalleria di Mischtschenko passava l'Hun presso Mamikai dirigendosi verso E.

Per le deboli guarnigioni dei posti avanzati giapponesi, l'attacco del I corpo giunse di sorpresa. In quel giorno sembra che sulla prima linea giapponese si trovassero fra Hokeutai e Lidiantun solo 3000 uomini, dei quali 1000 appartenenti a truppe di riserva (1), ma essi erano ben protetti dai villaggi cinesi organizzati a difesa nei quali erano appostati (2), ed avevano ricevuto l'ordine di resistere ad oltranza, per dar modo di conoscere le forze e le intenzioni del nemico.

Contro Hokeutai l'azione cominciò a spiegarsi rapidamente verso mezzogiorno. Il I corpo siberiano a quell'ora passò l'Hun gelato ed attaccò colla 1ª divisione, mentre l'altra divisione (9ª) rimaneva in riserva. Un reggimento di quest'ultima era però rimasto sulla destra del fiume, di scorta al grosso dell'artiglieria che da quella posizione bombardava Hokeutai. Due batterie avevano seguito la 1ª divisione.

La guarnigione del villaggio era composta di due compagnie di fanteria e di due squadroni (3). Quella piccola truppa appostata nelle trincee, a malgrado del fuoco violentissimo

(1) Secondo il Barzini.

(2) Quanto alla descrizione del terreno su cui si svolse la battaglia ed alle particolarità degli abitati che vi si incontrano, rimandiamo il lettore a quanto abbiamo già esposto sui caratteri di questa regione a proposito della battaglia dello Scia-ho. V. anno 1904, pag. 239 e seguenti.

(3) Secondo il Barzini.

che riceveva, resistette mirabilmente (1), aiutata dal distaccamento di Tupao che, col suo fuoco, prendeva di fianco la 1ª divisione russa. Fu necessario far avanzare la riserva del I corpo contro Tupao e solo dopo accaniti combattimenti, durante la notte dal 25 al 26, il I corpo potè occupare Hokeutai e Tupao (2).

La brigata di cavalleria giapponese rimase sino a mezzogiorno del 25 sulla riva sinistra dell'Hun, contrastando i tentativi di aggiramento fatti dalla cavalleria russa del I corpo, ma poi, in seguito al fuoco d'artiglieria, dovè ritirarsi verso est.

Durante lo stesso giorno 25 intanto il X corpo aveva bombardato gli obbiettivi assegnatigli dalle disposizioni precedenti ed aveva occupato qualche località più avanzata. Dell'VIII corpo, la 14ª divisione aveva cominciato a passare l'Hun alla sera, e nella notte si riuniva tutta sulla riva sinistra fra Malandian e Tscioguanpu.

La resistenza dei posti avanzati aveva dato modo al comando giapponese, durante la giornata del 25, di concentrare a Tatai (a S. di Sandepu) l'8ª divisione, e di concretare le disposizoni da prendersi contro l'attacco russo. Come già era stato fatto nell'ottobre, sullo Scia-ho, fu risolto subito di contrattaccare vigorosamente, iniziando l'azione al mattino del 26 e facendo contemporaneamente avanzare la 5ª divisione da Jantai. Ma le marcie erano penosissime e lente a causa della tempesta di neve che imperversava in quei giorni, soffiando da N. e quindi in faccia ai Giapponesi.

---

(1) A questo proposito scrive il Barzini: « La calma di queste piccole guarnigioni era meravigliosa. Erano uno contro dieci. I soldati silenziosi spianavano adagio adagio il fucile sul parapetto della trincea o attraverso la feritoia della casamatta, miravano a lungo il punto nero, sparavano, il punto s'abbassava ».

(2) Questo combattimento costò ai Russi 45 ufficiali e 1000 uomini di truppa fra morti e feriti. Queste cifre, quando si pensi all'esiguità delle forze nemiche, possono essere materia di serie considerazioni sull'efficacia delle armi moderne e sulla necessità della copertura anche nell'attacco.

Controffensiva giapponese (26, 27, 28 gennaio). — Al mattino del 26 l'8ª divisione, già famosa per la sua resistenza alle marcie invernali (1), procedeva in due colonne verso Hokeutai e Tupao, a malgrado della bufera imperversante. Con questo movimento si voleva parare la minaccia dell'aggiramento da ovest.

Intanto nelle stesse ore antimeridiane del 26 la 14ª divisione russa cominciò l'attacco di Sandepu sostenuta alla sua destra (secondo le disposizioni di Grippenberg), dalla 1ª brigata cacciatori del I corpo siberiano e dalle batterie di mortai. L'altra brigata della 1ª divisione cacciatori ricevè l'ordine di secondare l'attacco di Sandepu portandosi contro Tatai e Paosiao e, dopo impadronitasi di questi punti, concorrere alla presa di Sandepu da S. La 9ª divisione del I corpo siberiano doveva rimanere ad Hokeutai in riserva.

Poco prima di mezzogiorno la cavalleria russa addetta al I corpo siberiano scoprì la marcia del nemico in direzione di Hokeutai e ne diede avviso alle unità retrostanti. Subito mosse contro di esso la 2ª brigata cacciatori del I corpo, già in marcia verso Tatai, mentre i Giapponesi occupato Sumapu procedevano attivamente verso Hokuetai. Questo villaggio (occupato come si disse dalla 9ª divisione del I corpo siberiano) fu da essi violentemente attaccato in parecchie riprese, ma i Russi riuscirono sempre a respingerli infliggendo loro gravissime perdite. In ogni modo però la posizione del I corpo non era delle migliori, poichè Hokeutai è completamente dominata da Sumapu che era nelle mani del nemico. Occorreva strappargli quella località, ed a tale scopo il generale Stackelberg, comandante del corpo d'armata lanciò all'attacco di quel villaggio una brigata della 9ª di-

(1) Questa divisione che ha il suo deposito di reclutamento nella parte settentrionale dell'isola di Nippon ad Aomori, aveva compiuto due anni prima, in circostanze sfavorevolissime, un esperimento di marcia invernale che la decimò quasi. Essa, si diceva allora, doveva essere destinata a combattere i Russi in Siberia.

visione. Così del I corpo siberiano erano impegnate nel combattimento 3 intere brigate.

Di queste, la 1ª brigata, che doveva insieme alla 14ª divisione concorrere all'attacco di Sandepu, era stata attaccata dai Giapponesi mentre era in marcia per circondare il villaggio da S, e si vedeva costretta a sua volta alla difensiva.

La notizia dell'offensiva giapponese e della critica situazione del I corpo siberiano determinarono il comandante dell'armata, generale Grippenberg, a fare avanzare la propria riserva. Egli ordinò alla 1ª brigata cacciatori d'Europa di portarsi da Davaganpu su Tsciantan per riunirsi colà alle altre due, ed alla 2ª di portarsi sulla sinistra della 2ª brigata cacciatori della S. O., impegnata a sud-ovest di Sandepu. L'arrivo di questi rinforzi non solo non fece desistere la colonna giapponese che combatteva contro la 2ª brigata della S. O. dall'attacco, ma di più i Giapponesi cercarono di frapporsi fra questa e la 14ª divisione che nel frattempo attaccava furiosamente, ma senza risultato, Sandepu.

Erano circa le quattro del pomeriggio quando, delineatosi questo nuovo pericolo, il generale Grippenberg per pararlo lanciò sulla linea di combattimento anche la 5ª brigata cacciatori d'Europa. Così al cader della notte l'intera armata non possedeva più in riserva che una brigata (la 1ª cacciatori d'Europa), ma sopraggiunta l'oscurità, poichè il combattimento sembrava cessato, anche la 2ª brigata cacciatori d'Europa fu fatta ritrarre e destinata come riserva dietro il I corpo siberiano.

In tutta la giornata del 26 l'azione della 15ª divisione e del X corpo russi, giusta le disposizioni date, si era limitata al bombardamento delle posizioni nemiche antistanti (1), che erano quelle della II armata (Oku), solo perchè l'avversario rispondesse e si potesse rilevare se vi erano stati spostamenti di truppe, cosicchè a sera la 2ª armata russa occupava a un dipresso la stessa fronte spezzata che

(1) Questo bombardamento, fatto altresì con bocche da fuoco di medio calibro, sarebbe risultato, secondo notizie pervenute da varie fonti, quasi ineffícace da una parte e dall'altra contro i trinceramenti.

aveva al mattino, rivolta parte ad E., parte a S. La controffesa giapponese l'aveva arrestata nella sua marcia, e, poichè si prevedeva qualche attacco notturno, furono prese disposizioni per rafforzare le posizioni e prepararvisi.

In ogni modo alla sera del 26 la situazione dell'armata russa non era ancora critica, tanto più che la cavalleria di Mischtschenko trovavasi già alle spalle della linea giapponese a Sierpu e Lantungku. L'8ª divisione giapponese era pertanto alla sera del 26 quasi avvolta dalle forze russe, mentre solo in quella sera la 5ª divisione poteva finalmente partire da Jantai, avendo ultimato il suo concentramento, e dirigersi verso Lantungku.

Nella notte il freddo giunse a 25° sotto zero ed i soldati, sulla neve, sopportarono sofferenze inenarrabili (1), ma non per questo cessarono i combattimenti attorno alle località, vere piccole fortezze, ed il bombardamento. Specialmente importante e sanguinosa fu l'azione attorno a Sandepu (2).

A tarda notte, a malgrado degli ordini tassativi, la 14ª divisione russa, insieme a parte della 5ª brigata cacciatori d'Europa, si slanciò all'attacco di quel villaggio. Sandepu è formato da due agglomerati di case, uno ad oriente, più grande, circondato da un forte muro e da difese accessorie, l'altro, ad occidente, più piccolo che era occupato da una compagnia. I Russi riuscirono ad occupare l'abitato più piccolo, ma poichè l'artiglieria non aveva avuto sufficiente azione contro quello più grande ed assai più resistente, l'attacco della fanteria contro di esso non fu a sufficienza preparato e quindi non riuscì loro di occuparlo. Anzi, dal fuoco che da questo partiva e dall'artiglieria dell'8ª divisione giapponese che si trovava in batteria a S. di Sandepu, sin dal mat-

---

(1) Il Barzini dice, fra l'altro, che i feriti morivano dopo pochi minuti, assiderati.

(2) La sistemazione a difesa di Sandepu era stata perfettamente rilevata dagli ufficiali della compagnia aerostieri della 2ª armata, ma disgraziatamente non si fece in tempo a comunicare alle truppe le relative notizie perchè potessero valersene nelle disposizioni per l'attacco.

tino, essi furono presto costretti a sgombrare quella frazione di Sandepu che venne immediatamente rioccupata dai Giapponesi. Alle 2 del mattino la 14ª divisione dovè riprendere le sue precedenti posizioni. Il comandante dell'armata Grippenberg, le fece poi lasciare la linea di combattimento destinandola come riserva generale dell'armata a Tsciantan e sostituendola colla 1ª brigata cacciatori d'Europa.

Al mattino del 27 gennaio la situazione generale continuava ancora indecisa su tutti i punti (v. tav. XXXI). Ma i Giapponesi cominciavano ad avere un considerevole rinforzo: la 5ª divisione, che superando grandi difficoltà, prodotte dal gelo e dalla tormenta, era giunta a Lantungku. Essa fu divisa in due colonne, l'una diretta al N. su Tatai, l'altra verso O. su Hokeutai per disimpegnare dall'avvolgimento l'8ª divisione. La neve rese difficilissima e lentissima l'avanzata, specie all'artiglieria.

Da parte russa la situazione delle varie unità della 2ª armata al mattino del 27 non poteva neppure dirsi sfavorevole. Il 1° corpo siberiano occupava Tupao all'ala destra con 1 reggimento ed Hokeutai con 5 reggimenti; una brigata era dislocata sulla destra dell'VIII corpo (14ª divisione) presso Zucanzeru. La 1ª e 5ª brigata cacciatori d'Europa erano fra l'Hun e Sandepu; dietro l'ala destra della 1ª brigata era la 2ª come riserva speciale del corpo Stackelberg. Presso Tsciantan era la 14ª divisione come riserva generale dell'armata.

A nord di Sandepu, fronte a sud, erano la 15ª divisione presso Tsciuguampu con truppe avanzate a Betaizu, ed il X corpo a Tsciansipu con truppe avanzate a Cuandi ed in qualche altra località più ad est.

Il corpo di cavalleria Mischtschenko sull'estrema destra russa, come abbiamo visto, aveva già aggirato completamente la sinistra giapponese e si trovava a Sierpu ed anche nei pressi di Sumapu, sul tergo della posizione nemica. Infine il distaccamento Kosagowski era sulla destra dell'Hun da Zuintu a Mamikai.

Nelle prime ore del 27 sulla fronte occidentale si riaccese il combattimento attorno a Sumapu, ma tutti i tentativi del

I corpo siberiano di impadronirsi di quella posizione, dominante Hokeutai, fallirono sebbene producessero gravissime perdite, ed a malgrado dell'appoggio della cavalleria di Mischtschenko che cooperava a questi attacchi da sud così da avviluppare l'8ª divisione nemica. Un ultimo attacco tentò lo Stackelberg nella notte impegnando anche metà della sua riserva (2ª brigata cacciatori d'Europa), ma anche questo tentativo fallì ed al mattino del 28, dopo un accanito combattimento, le truppe russe dovettero tornare nelle loro posizioni da Tupao ad Hokeutai.

Sulla fronte settentrionale, durante il giorno 27, il combattimento continuò pure accanitamente. Per parte dei Russi furono rinnovati gli attacchi di Sandepu, ma sempre infruttuosamente perchè non preparati a sufficienza dall'artiglieria. A questa ragione parecchi ufficiali russi attribuirono concordemente il fallimento di tali attacchi, e si può ritenere che tale insufficienza dell'artiglieria russa dipendesse dal fatto che quella da campagna non lanciava granate dirompenti o torpedini. Fallì pure l'aggiramento del villaggio da est contro la resistenza opposta dal nucleo che occupava il villaggio di Afatai. I movimenti dell'attaccante, visibilissimi sulla neve, erano esposti ad un fuoco micidiale, contro il quale non vi era copertura di sorta. I Giapponesi (parte dell'8ª divisione e parte della 5ª) passarono su questo fronte all'offensiva alla loro volta e cercarono con replicati assalti di sfondare la linea russa, ma tutti i tentativi fallirono contro la accanita resistenza della brigata di sinistra del I corpo e della 1ª e 5ª brigata cacciatori d'Europa. Intanto il generale Grippenberg vedendo l'ingrossare del nemico e l'arresto del suo movimento offensivo richiese al generalissimo l'invio di rinforzi, ma ne ebbe in risposta che le sue forze erano tali da poter arrestare l'offensiva giapponese.

Per altro alla sera del 27 la situazione continuava a presentarsi veramente critica pei Giapponesi che, mentre al nord dietro la linea dei villaggi tuttora resistenti eroicamente non erano minacciati da alcun pericolo, al sud oltre

a vedere arrestato il movimento controffensivo verso Hokeutai vedevano minacciate le spalle dell'esercito dalla cavalleria nemica (1). Non sembra azzardato ritenere che se in quella giornata del 27 il generalissimo russo aderendo alla preghiera del Grippenberg gli avesse mandato uno dei corpi d'armata della riserva generale, le sorti della battaglia — e forse dell'intera campagna — avrebbero potuto essere di molto mutate.

Ma in poche ore invece la situazione cambiò. Nella notte seguente, notte terribile di incertezza pei Giapponesi, durante la quale la temperatura giunse a 28° sotto zero, si combattè ancora su tutti i punti mentre la colonna di sinistra della 5ª divisione nipponica procedendo verso occidente sul fianco sinistro dell'8ª riusciva a liberarla dall'avvolgimento puntando contro i cosacchi di Mischtschenko a Pauvanti e Sierpu.

Il mattino del 28 l'offensiva dei Giapponesi si pronunciava energicamente sull'intera fronte. Il I corpo siberiano dovè chiamare in linea gli ultimi due reggimenti che aveva in riserva per poter resistere ai replicati attacchi; il comandante dell'armata, generale Grippenberg, vista la situazione, mandò 2 reggimenti della 14ª divisione (la sua riserva generale) di rinforzo uno a destra, l'altro a sinistra della linea. Un altro reggimento della 15ª fu pure distac-

---

(1) Nel pomeriggio del 27 la cavalleria di Mischtschenko era giunta in vicinanza di Lantungku che si credeva debolmente presidiato. Una sola sotnia ne attaccò l'ingresso occidentale.

Ma la resistenza incontrata rese necessario di far entrare in azione una batteria, mentre un reggimento attaccava il villaggio da sud. Anche questo attacco fu respinto dal presidio giapponese, e per facilitare la ritirata del reggimento si dovè far avanzare un'altra batteria; ma essa pure fu costretta a ritirarsi poichè la fanteria giapponese uscì dal villaggio per assalirla.

Lo stesso generale Mischtschenko che si trovava presso alla batteria fu ferito. L'intero corpo di cavalleria russo si ritirò e durante la sua marcia potè osservare l'avanzata di forti colonne nemiche verso Sumapu, provenienti dal sud-est e precedute da un'avanguardia di 3 squadroni e 2 batterie. Esse erano verosimilmente le truppe della 5ª divisione.

cato in avanti da Tscioguanpu. Grippenberg non aveva più che 2 reggimenti a Tsciantan, e pregò nuovamente il generalissimo di volergli inviare rinforzi.

Con queste disposizioni, pur combattendo tutto il giorno, la situazione al N. rimase invariata. Ad ovest invece si modificò ancora a vantaggio dei Giapponesi. Verso sera questi conquistarono Tupao, mettendo in serio pericolo la colonna aggirante di Mischtschenko, che fu costretta ad abbandonare Sierpu e poi Pauvanti. Hokeutai resisteva ancora, ma i villaggi a nord di esso, come Likiavopeng, caddero anch'essi in mano dei Giapponesi (v. tav. XXXII).

Sulla fronte settentrionale anche il X corpo russo aveva cominciato a muovere, a malgrado degli ordini tassativi di Kuropatkin e per iniziativa del suo comandante, il generale Zerpiki. Alcuni reparti di questo corpo, spinti innanzi, erano riusciti ad impadronirsi di varie località situate sul fianco delle truppe giapponesi che operavano avanti a Sandepu.

Ritirata dei Russi. — Il generale Grippenberg alla sera del 28 pare considerasse la propria situazione come ancora buona nel complesso, tanto più dopo l'avanzata eseguita dalle frazioni del X corpo, così da ritenere possibile per l'indomani la ripresa del proprio movimento offensivo. Tali non erano invece le opinioni del comando in capo, ed il generale Kuropatkin inviò al comandante della 2ª armata l'ordine di ritirarsi sulla destra dell'Hun. L'ordine, ricevuto alle 10 ½ di sera, ingiungeva di far subito sgombrare all'indietro il carreggio ed i feriti (1) e di far prendere durante la notte alle truppe combattenti della 2ª armata una posizione sulla destra dell'Hun; il corpo misto di cacciatori d'Europa doveva rimanere come retroguardia presso Tsciantan ed il I corpo siberiano doveva passare a far parte della riserva generale portandosi a Davaganpu. Il X corpo ricevè l'ordine di ritirata direttamente dal generalissimo.

(1) In mancanza di mezzi di trasporto, i feriti dovettero essere trasportati a braccia d'uomo.

Il comando della 2ª armata impartì subito le disposizioni necessarie per l'esecuzione dell'ordine di ritirata. Sulla fronte settentrionale, sotto la protezione di un continuo bombardamento, il ritiro delle truppe avvenne durante la notte vincendo forti difficoltà e combattendo altresì contro il freddo sempre intensissimo, ma sulla fronte occidentale il disimpegno del I corpo siberiano stretto dappresso dai Giapponesi, che dopo le 10 di sera erano tornati all' attacco di Hokeutai, fu particolarmente difficile. Alle 2 di notte i Russi cominciarono ad abbandonare quella località protetti nella ritirata dall'artiglieria e dalle metragliatrici. Solo alle 5 del mattino i Giapponesi giunsero a conquistare le prime case del paese guadagnando poi penosamente il resto con sanguinosi combattimenti nell'interno. Verso le 10 del giorno 29 sulla fronte occidentale i Russi avevano completamente abbandonata la sinistra dell'Hun e si ritiravano prima su Tutaizu e poi su Tsciantan; sulla fronte nord esssi non esercitavano più alcuna minaccia. La vittoria dei Giapponesi era ormai assicurata, e questi non presero disposizioni per inseguire il nemico al di là dell'Hun, pur occupando Tutaizu ed altre località a S. di Tsciantan.

Considerazioni. — Le perdite sofferte dai Russi in questa disgraziata battaglia furono, rispetto alle forze impiegate, veramente grandi. Secondo dati attendibili, di fonte russa, le sole perdite di ufficiali fra morti, feriti e prigionieri ammontarono a 6 generali (1) e ad oltre 400 altri ufficiali. Quanto agli uomini di truppa, si sa che dopo la battaglia furono ricoverati a Mukden circa 8400 feriti, ma non è noto con precisione il numero dei morti, dei feriti raccolti dai Giapponesi e dei prigionieri. Però dall' insieme delle informazioni si può dedurre che le perdite complessive dei Russi nella battaglia di Sandepu ammontarono a circa 13 000 uomini.

---

(1) Fra i quali il generale Mischtschenko ed il generale Kondratovitsch comandante la 9ª divisione cacciatori del I corpo siberiano.

La forza effettivamente impiegata dalla 2ª armata, che si limitò al I corpo siberiano, al corpo misto di cacciatori d'Europa ed alla 14ª divisione, si può calcolare ad un dipresso di 52 000 uomini, ai quali occorrerà aggiungere circa 6000 uomini del corpo di cavalleria Mischtschenko. Sono dunque su 58 000 uomini impiegati nel combattimento 13 000 perduti, ossia circa il 24 %; proporzione notevole, di cui però si possono rintracciare le cause nelle dense formazioni d'attacco, nella difficoltà di coprirsi data la durezza del terreno, nella visibilità a distanza a causa della neve ed infine nelle condizioni climatiche.

Le formazioni d'attacco della fanteria russa, quali ce le descrivono i testimoni oculari (1), erano compatte, e tali da rendere efficacissimo il tiro mirato e preciso della fanteria giapponese, la quale, dalle località poste in stato di difesa e dalle trincee, poteva far fuoco con una relativa tranquillità e senza soffrire molte perdite per effetto del tiro nemico. Inoltre le truppe, su quel terreno coperto da uno strato candidissimo, dovevano essere talmente distinte da facilitare sempre più il còmpito dei tiratori; nè era possibile ai Russi che assalivano le località fortificate, avanzare al coperto scavando sollecitamente trincee, poichè il terreno, gelato sino a grande profondità, non permetteva di farlo.

A queste circostanze, che dovettero aumentare di molto la percentuale delle perdite in questa battaglia di Sandepu, riguardo specialmente ai Russi, va unita l'altra, non meno micidiale delle bassissime temperature notturne che colpiva egualmente ambedue i belligeranti con sofferenze inenarrabili, alle quali neppure si poteva dare ristoro coll'accendere fuochi, perchè questi sarebbero stati un comodo e sicuro bersaglio pel nemico.

Le perdite dei Giapponesi secondo i dati più attendibili si fanno ammontare a 9400 uomini circa fra morti, feriti e scomparsi, fra i quali 353 ufficiali. Poichè le forze impegnate effettivamente contro la 2ª armata russa furono 2 di

(1) V. anno 1904 a pag. 259.

visioni intere (8ª e 5ª), una brigata di riserva ed una brigata di cavalleria cioè un totale di forse 40 000 uomini, si avrebbe una proporzione nelle perdite del 24 % circa, proporzione eguale a quella verificatasi pei Russi, ed assai più elevata di quella prodottasi nelle precedenti battaglie, le cui cause oltrechè nelle condizioni climatiche, nelle quali si svolse la battaglia, vanno ricercate nella ostinata resistenza opposta per tre giorni a forze nemiche da principio tanto superiori.

L'esame degli ordini del generalissimo, che abbiamo dati per disteso in principio di questo capitolo, dovrebbe togliere ogni dubbio sulla questione, lungamente dibattuta, se l' azione del generale Grippenberg fosse un' azione isolata ed eseguita per iniziativa dello stesso comandante, oppure facesse parte di un completo piano di offensiva generale dell'intero esercito russo. A malgrado dei propositi precedentemente manifestati dal generale Kuropatkin, di non intraprendere alcuna nuova azione offensiva generale sino a quando non fossero giunti tutti i rinforzi, cioè verso i primi di marzo, abbiamo visto come invece una tale azione fosse non solo decisa, ma determinata nei suoi particolari pel 25 gennaio. Non ci sembra di andare molto lungi dal vero osservando che anche nel gennaio del 1905, come già nell'ottobre 1904, l'offensiva dovette probabilmente essere imposta da Pietroburgo, dove ai moti rivoluzionari, che avevano preso ormai in tutta laRussia una estensione minacciosissima pel vecchio regime (1), si sperava poter contrapporre vantaggiosamente un successo militare nell'Estremo Oriente, successo che avrebbe altresì attenuata nelle popolazioni asiatiche l'impressione prodotta dalla capitolazione di Porto Arthur. Infatti, appena cominciata la battaglia, Kuropatkin telegrafava a Pietroburgo di avere iniziata l' offensiva contro il fianco sinistro del nemico, ed il telegramma veniva reso di pubblica ragione.

(1) Ci sembra opportuno rammentare come appunto il 22 gennaio 1905 avvenisse a Pietroburgo quella riunione popolare per presentare un messaggio allo Czar, che, sciolta poi colla forza, diede luogo a sanguinose repressioni.

Ma anche in questa operazione vediamo delinearsi nello spirito del generalissimo la lotta fra le proprie convinzioni e gli ordini superiori. L'operazione è minutamente stabilita nei particolari, tanto minutamente da invadere le attribuzioni dei comandanti d'armata e di quelli di corpo d'armata, circondata di ogni precauzione, perchè non sia possibile alla eventuale controffesa del nemico di spezzare in nessun punto la linea russa; ma in ogni modo, con giusto criterio, la mossa aggirante è diretta contro il fianco meno guernito e le comunicazioni più vitali del nemico, quindi nelle più favorevoli condizioni per la sua riuscita. Non appena però essa incontra difficoltà ed occorrerebbe smuovere qualche pedina del giuoco precedentemente preparato, cioè qualche corpo della riserva generale, per far fronte alla nuova situazione, sembra che il generalissimo colga volentieri l'occasione per troncare l'azione e ritornare così al suo concetto primitivo: attesa fino a marzo. Si vuole che la decisione della ritirata fosse motivata dal timore, non si sa quanto fondato, di un movimento giapponese sul centro, diretto a sfondare la linea russa. Ma si è detto anche che ad essa non fosse estranea la conoscenza delle enormi perdite che soffriva la 2ª armata e delle straordinarie sofferenze delle truppe. Poichè occorre anche osservare, come già accennammo a suo tempo, che, allorquando il movimento fu deciso, le condizioni climatiche si erano fatte favorevoli mentre poi si ebbe un subitaneo e fortissimo abbassamento di temperatura.

Il generale Grippenberg aveva ai suoi ordini 4 corpi d'armata, ma di questi, per le disposizioni del generalissimo, egli non potè disporre per la battaglia che di due e mezzo (1° siberiano, corpo cacciatori, 14ª divisione), ed anch'essi non furono impiegati contemporaneamente. Un corpo d'armata e mezzo (X corpo e 15ª divisione) non eseguirono che un cannoneggiamento dimostrativo, e se avanzarono alquanto con alcune unità, fu contravvenendo ai precisi ordini di Kuropatkin. Ne seguì un impiego a spizzico delle forze che condusse a non aver mai, durante i 5 giorni di battaglia, tale

preponderanza numerica da schiacciare completamente il nemico, persino nel giorno 25 quando ciò sarebbe stato facilissimo. Ma quest'impiego a spizzico, che era già sanzionato per i corpi d'armata e per le divisioni negli ordini dati in precedenza, a quanto fu riferito dai testimoni oculari, si verificò anche nelle unità minori, i cui attacchi fallirono sempre perchè non condotti con tutte le forze, ma bensì coi diversi reparti successivamente, che pure successivamente si facevano battere innanzi alle minuscole fortezze che dovevano conquistare, avanzando bensì con audacia, ma con la lentezza caratteristica delle truppe russe.

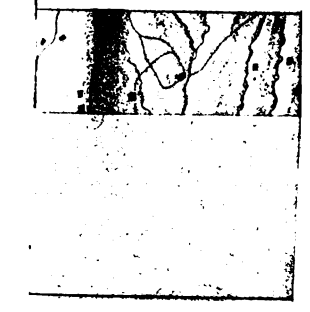
Così i Russi pure avendo la indiscutibile preponderanza numerica, nei vari combattimenti nei quali la battaglia si divise si presentarono in ciascun punto al nemico con forze inferiori a quelle di cui potevano disporre. Di più la loro artiglieria da campagna per la mancanza di una granata dirompente risultò impotente a preparare gli attacchi contro gli abitati, contro i quali sarebbe occorso l'impiego di artiglieria pesante mobile; ma questa non esisteva, si può dire, nell'esercito russo, nè i mortai da campagna potevano supplirvi essendo il loro proietto di scarsa efficacia.

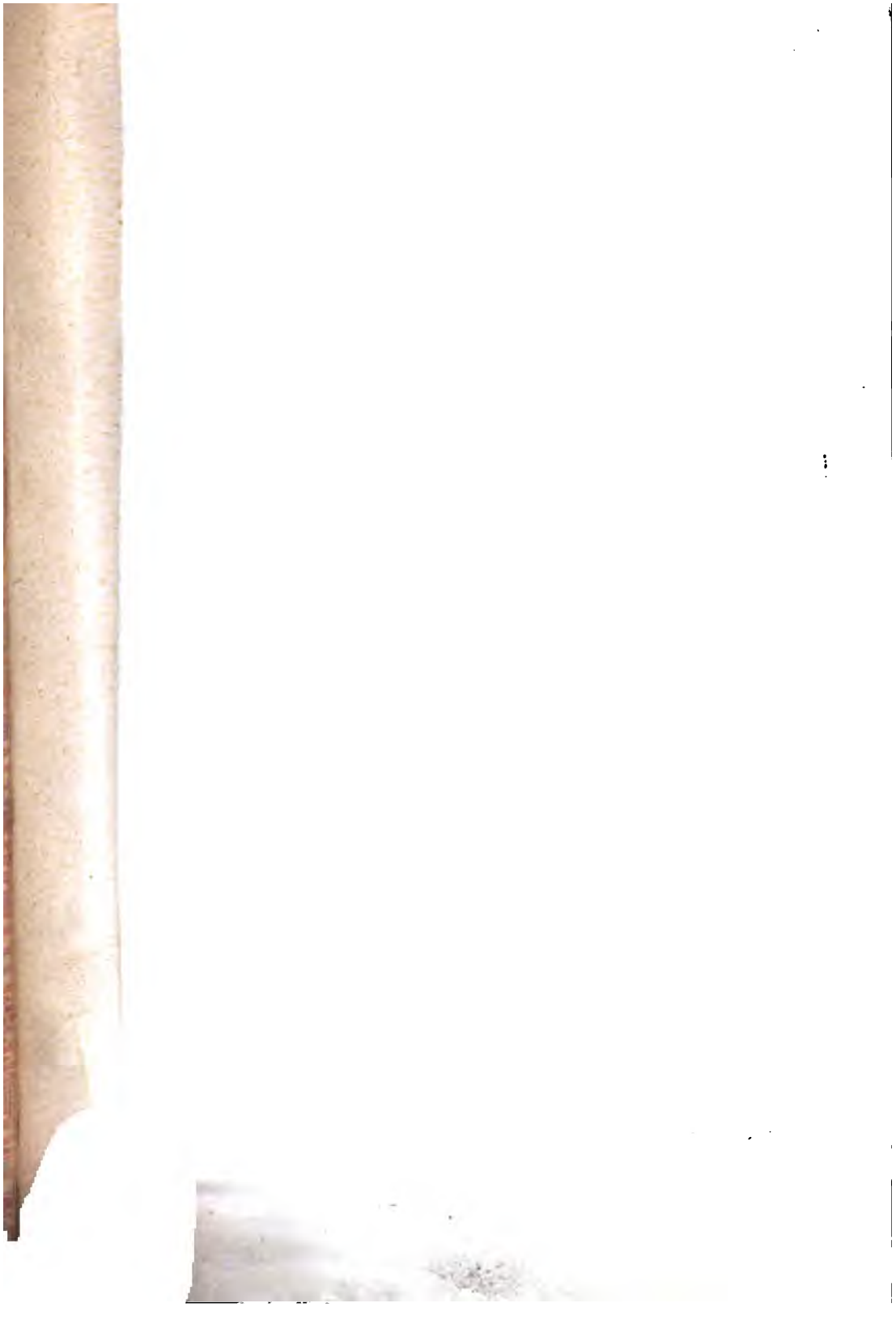
Ottima prova fecero invece le metragliatrici nel respingere gli attacchi del nemico.

La battaglia di Sandepu avrebbe dovuto essere essenzialmente un attacco di sorpresa, se non fulmineo, certamente rapido, per poter piombare sulle comunicazioni del nemico. Invece se la sorpresa indubbiamente vi fu, i Russi lasciarono al nemico il tempo di riaversi da essa perchè il movimento procedè con lentezza. Certamente vi contribuirono la neve e la bassa temperatura, ma poichè esse si facevano sentire, e forse più duramente, pel nemico, conviene notare che certo una causa insita di lentezza vi dovè essere dalla parte dei Russi. Basti osservare che il movimento aggirante si pronunziò decisamente solo il giorno 27, mentre Hokeutai era già caduta nelle mani dei Russi dall'alba del 26, e che questo movimento era affidato all'estrema de-

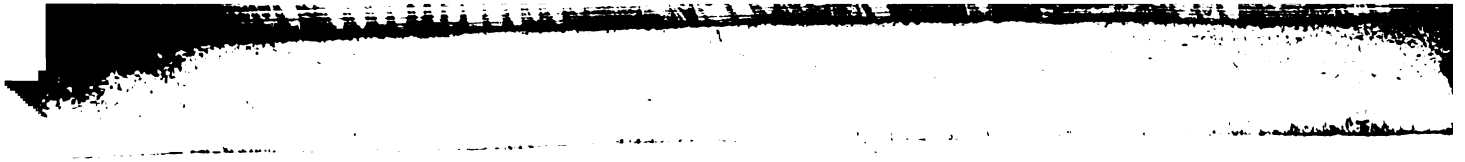


INCIPIO · DEL 19



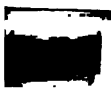


UNIV. OF MICH.

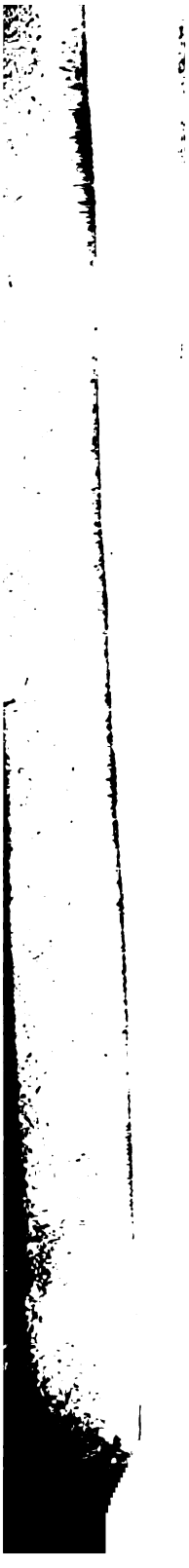


















UNIV. OF MICH.



NOTA SULLA MISURAZIONE DI DISTANZE
CON BASE VERTICALE NELLE BATTERIE DA COSTA

Relazione fra distanza, quota della sezione ed angolo di sito del bersaglio.

1. In un precedente articolo relativo agli alzi automatici per cannoni da costa (1) già stabilimmo una relazione fra le tre quantità predette, e in ciò partimmo dalle seguenti ipotesi:

1.° che la porzione di superficie sferoidica del mare dominata dalla stazione possa considerarsi come coincidente con un tratto di superficie di paraboloide di rivoluzione, avente per asse la verticale della stazione, il vertice al piede della verticale medesima e il parametro eguale al raggio terrestre;

2° che una traiettoria luminosa possa riguardarsi come un arco di circolo e che, per uniformarsi alla ipotesi seguita usualmente nei calcoli, il raggio di quest'arco possa ritenersi come indipendente dalla quota della stazione e dalla inclinazione della congiungente geometrica della stazione col bersaglio, cosicchè si possa attribuire al raggio dell'arco di circolo un valor costante $\rho = 6{,}25\ R$, ove R è il raggio terrestre; supponemmo inoltre che all'arco di circolo possa senza errore sensibile sostituirsi un arco di parabola avente ρ per parametro, asse normale alla congiungente predetta, vertice nel punto in cui trovasi l'osservatore.

2. Circa la prima ipotesi e l'ultima parte della seconda, dimostrammo con una applicazione numerica che l'esattezza delle formole, ricavate in base all'ipotesi stessa, è esuberante, non solo pei fini che ci proponevamo nell'articolo

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol III, pag. 225.

suddetto, ma anche in relazione agli strumenti di cui è oggetto il presente studio.

3. Riguardo alla costanza del raggio di curvatura della traiettoria luminosa, invece, ricorderemo che per giungere a giustificare l'ipotesi accettata, partimmo da un supposto tutt'altro che rigoroso, quale è la teoria di Bouguer e stabilimmo successive transazioni, ognuna delle quali aumentava l'errore iniziale.

Per la notevole semplicità che al calcolo delle inclinazioni conferisce l'ipotesi della costanza della curvatura, vi rinunziamo malvolentieri, ed in attesa che altri giunga ad espressioni della rifrazione atmosferica più esatte, ma abbastanza semplici e di facile impiego, ci limiteremo a rilevare se e fino a qual punto gli errori dovuti all'ipotesi medesima siano compatibili con l'esattezza di indicazioni che uno strumento telemetrico deve fornire, tenuto conto che, per l'aumentata e sempre crescente estensione del tiro delle bocche da fuoco da costa, devesi oggi pretendere da un telemetro da costa, a parità di base, molto più di quanto non si richiedeva pel passato.

Noi non ci addentreremo adunque nello studio analitico della traiettoria luminosa, rimandando a tal uopo il lettore ai maggiori trattati di geodesia, ma ci limiteremo a poche considerazioni elementari.

4. Allorchè una traiettoria luminosa attraversa mezzi di diverso potere rifrangente, fra l'indice di rifrazione assoluto dei mezzi attraversati e l'inclinazione del raggio rispetto alla superficie di separazione sta la relazione:

$$n \operatorname{sen} i = \text{costante} \qquad [1]$$

ove n è l'indice ed i l'angolo del raggio colla normale alla superficie stessa. Trattandosi dell'aria, il valore di n varia da uno strato all'altro, cioè varia continuamente coll'altezza, ed è funzione della densità; essendo difatti $n_o = 1{,}000293$ l'indice a livello del mare, colla densità normale d_o, quello relativo alla densità d sarà, secondo i trattati di ottica:

$$n = 1 + (n_0 - 1)\frac{d}{d_0}$$

Non si ha un'esatta conoscenza della relazione fra la quota e la densità dell'aria che le si riferisce; è però certo che d è funzione della pressione e della temperatura, e il rapporto $\frac{d}{d_0}$ può rappresentarsi con

$$\frac{A}{760}\,\frac{1}{1+\alpha t}$$

ove A è l'altezza della colonna barometrica, t la temperatura sopra 0°, α il coefficiente di dilatazione dell'aria.

Siccome tanto A, quanto t sono funzioni della quota, potremo per ora stabilire che n è anche funzione della sola quota y, supposta l'atmosfera in condizione di perfetto equilibrio.

La [1], osservando che $i = \frac{\pi}{2} - \theta$, ove θ è l'inclinazione della traiettoria rispetto all'orizzonte, diviene:

$$n \cos\theta = \text{costante}$$

e differenziata rispetto ad y, riguardata come variabile indipendente, dà:

$$\frac{dn}{dy}\cos\theta - n \operatorname{sen}\theta \frac{d\theta}{dy} = 0$$

da cui:

$$\frac{n}{\frac{dn}{dy}} = \frac{dy}{\operatorname{sen}\theta}\,\frac{\cos\theta}{d\theta}$$

Ma $\frac{dy}{\operatorname{sen}\theta} = ds$, differenziale dell'arco; sostituendo ed osservando che $\frac{ds}{d\theta} = \rho$, raggio di curvatura, avremo:

$$\frac{n}{\frac{dn}{dy}} = \rho\cos\theta \qquad [2]$$

Poichè il primo membro è costante per una stessa y, diremo che per una data quota è costante la quantità $\rho\cos\theta$;

così, per ogni quota, ρ varierà coll'inclinazione della traiettoria luminosa da un minimo per $\theta = 0$ ad un valore infinito per $\theta = \frac{\pi}{2}$, il che conferma che un raggio verticale non soffre deviazione di sorta. Si può anche dire che il luogo geometrico dei centri di curvatura delle traiettorie luminose passanti per un punto relativi al punto medesimo, è un piano orizzontale posto al disotto di esso.

Il valore minimo di ρ, come vedremo nel corso del presente studio e come l'esperienza insegna, è assai superiore al raggio della sfera concentrica alla terra e passante pel punto di stazione. Una traiettoria che passi orizzontalmente per un punto proviene da punti di quota più elevata del medesimo; un elemento di traiettoria orizzontale non indica che nel punto pel quale esso passa siavi riflessione totale; perchè questa possa aver luogo è necessario che nel valore di n, anzichè una variazione continua e graduale, si manifesti un salto brusco, anche minimo, e ciò non avviene nè può avvenire in condizioni atmosferiche normali; ciò conferma pienamente la osservazione pratica, che la riflessione totale atmosferica sia un fenomeno eccezionale, dovuto a cause assolutamente speciali, che la fisica ci addita.

5. Perchè possiamo renderci ragione delle differenze che passano fra i valori del raggio di curvatura alle varie altezze a parità di inclinazione, è necessario che attribuiamo un valore alle quantità A e t, esprimendole in funzione di y. Quanto a t, è indubitato che la temperatura in una massa d'aria libera, non prossima ad elevazioni di terreno ed in perfetto equilibrio, diminuisce coll'altezza, secondo una legge che è nota solo in modo approssimativo; sarebbe invece necessario che essa fosse determinata con molta cura, per poter essere introdotta in calcoli, nei quali una lieve variazione di una costante può condurre a notevole differenza nei risultati. In ogni modo accetteremo quanto i trattati di fisica ci indicano e riterremo che la temperatura vari di 1° per ogni 100 m di quota.

La funzione $\frac{d}{d_o} = \frac{A}{760} \frac{1}{1 + \alpha t}$, ponendo per brevità $A_o = 760$, pressione a 0° ed a livello del mare, può scriversi

$$\frac{d}{d_o} = \frac{\frac{A}{1 + \alpha t}}{A_o} = \frac{A_o - \left(A_o - \frac{A}{1 + \alpha t}\right)}{A_o} = \frac{A_o - \lambda}{A_o}$$

La funzione λ posta sotto la forma

$$\lambda = a \sqrt{y} + b - c \qquad [3$$

rappresenta abbastanza bene la differenza di altezza barometrica $A_o - A$, da quota 0 a quota y, supponendo la temperatura uniforme in tutta la massa d'aria e dando alla sua costante i valori: $a = 11{,}827$; $b = 3870{,}7$; $c = 735{,}79$, e rappresenta anche con sufficiente approssimazione la differenza $A_o - A \frac{1}{1 + \alpha t}$, per $\alpha = 0{,}00366$, supponendo che la temperatura vari nel modo predetto coll'altezza, allorchè le tre costanti hanno i valori: $a = 9{,}67$; $b = 5166{,}4$; $c = 695{,}07$. L'efficacia della formola nei due casi si estende fino a 650 *m* di quota almeno. Ecco alcune applicazioni:

QUOTA	A secondo le tabelle usate in geodesia	A secondo la formola	λ ricavato coi dati delle tabelle geodetiche	λ dato dalla formola
656,9	700,00	700,00	42,86	42,87
452 5	718,15	718,18	29,72	29,80
321,7	730,00	730,03	21 31	21,31
168,4	744,15	744,16	11,24	11,24
0,0	760,00	760,00	0,00	0,00

Noi accetteremo l'espressione [3] non tanto per i risultati numerici che essa può fornire mediante i valori da noi ricavati per le costanti a, b, c, quanto come simbolo rap-

presentante la variazione dovuta alla altezza nella funzione $\frac{d}{d_o}$, cosicchè avremo per n l'espressione:

$$n = 1 + (n_o - 1)\frac{A_o - a\sqrt{y+b} + c}{A_o},$$

che, semplificata alquanto, diviene:

$$n = n_o - \frac{n_o - 1}{A_o}(a\sqrt{y+b} - c)$$

da cui:

$$\frac{dn}{dy} = -\frac{1}{2}\frac{a(n_o - 1)}{A_o\sqrt{y+b}}$$

e quindi:

$$\rho \cos\theta = 2\frac{A_o n_o - (n_o - 1)(a\sqrt{y+b} - c)}{a(n_o - 1)}\sqrt{y+b} \quad [4]$$

Questa espressione, dando alle tre costanti a, b, c i valori ricavati supponendo costante la temperatura ed attribuendo ad n_o il valore relativo alla temperatura di 15°, dà per $\rho \cos\theta$ i seguenti valori:

per $y = 0$ $\quad \rho \cos\theta = 28\,662\,800$

per $y = 300$ $\quad \rho \cos\theta = 29\,754\,400.$

Dando invece alle tre costanti il valore determinato nella ipotesi che la temperatura vari colla legge sopra enunciata e supponendo che si abbia una temperatura di 15° a livello del mare, si ottiene

per $y = 0$ $\quad \rho \cos\theta = 40\,501\,070.$

Il valor medio di ρ usato in pratica è invece:

$$\rho_m = 39\,792\,119$$

leggermente inferiore al valore calcolato; sembra intanto che la legge di variazione della temperatura, giusta per calcoli più grossolani, indichi variazioni più forti delle reali,

tanto più che ρ_m avrebbe dovuto risultare alquanto superiore a quello determinato per quota nulla. La differenza è però così lieve, che potremo ritenere confermata la corrispondenza della forma della funzione λ colle variazioni reali della funzione $\frac{d}{d_o}$, e per noi ciò è sufficiente, tale constatazione essendo stato appunto lo scopo della determinazione del valore pratico dei coefficienti a, b, c e delle successive sostituzioni nelle espressioni di $\rho \cos \theta$.

Nella [4] possiamo semplificare il numeratore, osservando che il suo secondo termine è ben piccolo in confronto del primo; avremo quindi la più semplice espressione di $\rho \cos \theta$:

$$\rho^* \cos \theta = 2 \frac{A_o n_o}{a (n_o - 1)} \sqrt{y + b} \qquad [5]$$

che, ponendo $2 \frac{A_o n_o}{a (n_o - 1)} = p$, diviene:

$$\rho^* \cos \theta = p \sqrt{y + b} \qquad [6]$$

Potremo attribuire al fattore numerico p un valore di una certa attendibilità, sostituendo nella [5] per ρ^* il valore sperimentale $6{,}25\ R$, ponendo $\theta = 5^\circ$, media fra le inclinazioni relative alle misurazioni telemetriche, e dando ad y il valore 300; si avrà così:

$$\rho^{**} \cos \theta = 536\ 175 \sqrt{y + b}$$

6. Volendo conoscere il rapporto fra i raggi di curvatura alle due estremità della traiettoria luminosa, la stazione telemetrica e il bersaglio, potremmo supporre, per brevissime distanze, costante la inclinazione, ottenendo così per valore del rapporto medesimo $\sigma = \sqrt{\frac{y + b}{b}}$, che per $y = 600\ m$ diviene $\sigma = 1{,}057$. Ma per distanze alquanto grandi noi non possiamo fare astrazione nè dalla differente inclinazione della traiettoria alle due estremità dell'arco che si considera, nè dalla curvatura della superficie del mare,

per la quale le verticali passanti per due punti situati a distanza D fanno fra loro un angolo che può valutarsi a tante volte 32″ quanti sono i chilometri della distanza; avremo dunque semplicemente:

$$\sigma = \frac{\rho_y}{\rho_o} = \sqrt{\frac{y+b}{b}} \frac{\cos \theta_o}{\cos \theta_y}$$

La relazione [5] fra ρ ed y potrebbe forse servire per dedurre l'equazione della traiettoria, prendendo per base la espressione di ρ, in funzione delle due prime derivate di y, offerta dal calcolo differenziale; noi non tenteremo nemmeno simile impresa; a noi preme conoscere se fra i raggi di curvatura della traiettoria luminosa nei due punti estremi, date le ipotesi semplificative fatte finora, possa supporsi una differenza tale, da rendere inammissibile l'ipotesi da noi accettata anche per gli alzi automatici, che, cioè, la sostituzione di un arco di circolo, di raggio indipendente dalla quota e dalla inclinazione, alla traiettoria luminosa non conduca ad errori di qualche importanza.

Si tratta adunque di determinare la funzione $\frac{\cos \theta_o}{\cos \theta_y}$.

7. Se potesse farsi astrazione dalla curvatura della superficie terrestre, se cioè le verticali passanti fra i due punti estremi potessero ritenersi parallele, avremmo a disposizione una maniera assai facile di determinare quel rapporto, notando che a partire da uno dei punti estremi si hanno le relazioni seguenti, che legano i valori delle inclinazioni dei raggi incidenti ed emergenti, rispetto ad ogni superficie di separazione fra strato e strato, ai relativi indici di rifrazione:

$$\begin{aligned}
n_o \operatorname{sen} i_o &= n' \operatorname{sen} i' \\
n' \operatorname{sen} i' &= n'' \operatorname{sen} i'' \\
&\cdots\cdots\cdots \\
n^{n-2} \operatorname{sen} i^{n-2} &= n^{n-1} \operatorname{sen} i^{n-1} \\
n^{n-1} \operatorname{sen} i^{n-1} &= n_y \operatorname{sen} i_y
\end{aligned}$$

Il prodotto di tali espressioni membro a membro dà:

$$n_o \operatorname{sen} i_o = n_y \operatorname{sen} i_y$$

Ma $\operatorname{sen} i = \cos \theta$, quindi:

$$\frac{\cos \theta_o}{\cos \theta_y} = \frac{n_y}{n_o}, \qquad [7]$$

dalla quale si rileva che $\theta_y < \theta_o$; cosicchè, ritenendo ammissibile l'ipotesi che la convergenza delle verticali passanti pei punti estremi di una traiettoria luminosa e la curvatura degli strati rifrangenti atmosferici siano trascurabili, si dedurrebbe che un raggio luminoso, coll' innalzarsi nell'atmosfera, tende all' orizzontalità, e ne verrebbe per conseguenza la possibilità della riflessione totale in condizioni meteorologiche normali, in opposizione coi risultati della osservazione. È dunque da concludere che l'ipotesi adottata è erronea. In ogni modo dalla [7] si ricaverebbe:

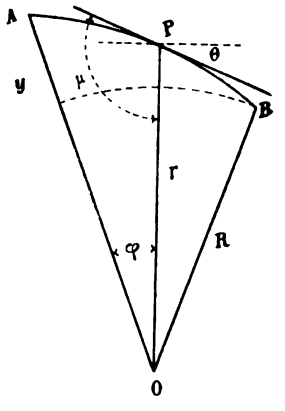


Fig. 1ª

$$\sigma = \sqrt{\frac{y+b}{b}\,\frac{n_y}{n_o}}$$

Il rapporto dei raggi di curvatura dipenderebbe perciò, nel caso considerato, solo dalla quota dei punti estremi e sarebbe indipendente dalla distanza orizzontale.

L'espressione che fornisce il valore del raggio di curvatura, in coordinate polari diviene (fig. 1ª):

$$\rho \operatorname{sen} \mu = -p\sqrt{r - R + b}$$

notando che $\operatorname{sen} \mu = -\cos \theta$ e designando con R il raggio terrestre; se si rappresenta con r_1 la differenza $R - b$, si ha:

$$\rho \operatorname{sen} \mu = -p\sqrt{r - r_1}$$

D'altra parte l'espressione del raggio di curvatura d'una curva in funzione di r e di φ è:

$$\rho = \frac{dr}{\cos \mu \, d \mu}$$

la quale, sostituita nella precedente, dà luogo alla eguaglianza:

$$\frac{d \mu}{\operatorname{tg} \mu} = - \frac{d r}{p \sqrt{r - r_1}}$$

Ma $\frac{d \mu}{\operatorname{tg} \mu}$ è il differenziale di $\log \operatorname{sen} \mu$ e il secondo membro è il differenziale di $-\frac{2}{p}\sqrt{r - r_1}$; avremo dunque:

$$\log \operatorname{sen} \mu = -\frac{2}{p}\sqrt{r - r_1} + C$$

Per $r = r_y$ abbiamo $\mu = \mu_y$, quindi:

$$\log \operatorname{sen} \mu_y = -\frac{2}{p}\sqrt{r_y - r_1} + C$$

La differenza delle due equazioni fornisce:

$$\log \operatorname{sen} \mu_y - \log \operatorname{sen} \mu = \frac{2}{p}\left(\sqrt{r - r_1} - \sqrt{r_y - r_1}\right) \qquad [8]$$

ovvero, per $r = R$, ponendo $r_y - R = y$ e sostituendo θ a μ,

$$\log \frac{\cos \theta_o}{\cos \theta_y} = \frac{2}{p}\left(\sqrt{y + b} - \sqrt{b}\right)$$

E ciò conferma quanto erasi trovato poc'anzi, che il rapporto dei coseni degli angoli di inclinazione, sull'orizzonte locale, di due elementi di traiettoria luminosa può ritenersi indipendente dalla distanza orizzontale dei due elementi e funzione solo della quota.

La formola dimostra anche che $\cos \theta_o > \cos \theta_y$ e per conseguenza $\theta_o < \theta_y$ e ciò equivale a dire che l'inclinazione di una traiettoria luminosa, rispetto all'orizzonte razionale dei

vari suoi punti, aumenta con la quota, all'opposto di quanto risultava dall'ipotesi ammessa al principio di questo numero, ed esclude la possibilità di rifrazione totale negli alti strati atmosferici. L'aumento dell'inclinazione con la quota è, del resto, una conseguenza dell'eccesso del valore del raggio di curvatura di una traiettoria luminosa, rispetto alla distanza dei suoi punti dal centro della terra.

Fatte le opportune sostituzioni per $y = 600$ tanto nella [7] quanto nella espressione precedente, si ricavano per $\log \frac{\cos \theta_o}{\cos \theta_y}$ i seguenti valori: colla [7] $\bar{1}$, 9 999 907; con l'altra 0, 0000151. I numeri corrispondenti sono in ambedue i casi così vicini all'unità, da non poter modificare sensibilmente il valore della espressione $\sqrt{\frac{y+b}{b}}$, per il che riterremo che, entro un limite di quota di 6 a 7 ettometri e nel limite di distanza relativo alle misurazioni telemetriche, il rapporto fra i raggi di curvatura estremi, assoluti, di un arco di traiettoria luminosa sia espresso da:

$$z = \sqrt{\frac{y+b}{b}}$$

e che il suo valore massimo, corrispondente ad $y = 600$, sia 1,06 circa.

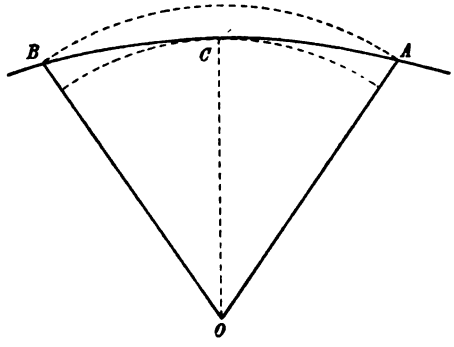


Fig. 2ª.

La formola [8], ponendo $r = y + R$, nel caso, cioè, in cui i due punti abbiano la stessa quota, dà $\log \frac{\text{sen } \mu_y}{\text{sen } \mu_o} = 0$, che indica che il valore del seno è nei due punti identico; siccome d'altra parte la [2] ci indica che il segno del raggio di curvatura è costante e sappiamo che $\rho > R$, ne viene che la forma della traiettoria luminosa fra due punti di egual quota è quella indicata dalla fig. 2ª e che, quindi, il raggio

congiungente i punti medesimi, abbassandosi sotto l'orizzonte penetra in strati più densi, aumentando sempre di curvatura, finchè risulta tangente ad una delle superficie di livello della densità dell'aria; lì ha la sua massima curvatura, sempre assai inferiore a quella della superficie medesima, dalla quale si allontana per entrare di nuovo in strati meno densi, percorrendo un ramo simmetrico al precedente. I punti che da C, preso come punto di stazione, vedonsi all'orizzonte, hanno tutti quota superiore a quella di C e fra la loro quota y e l'inclinazione colla quale essi debbono inviare i raggi luminosi perchè giungano a C, supposto questo a livello del mare, v'è la relazione

$$\log \cos \theta_y = -\frac{2}{p}\left[\sqrt{y+b} - \sqrt{b}\right]$$

8. Consideriamo ora due punti A e B (fig. 3ª) posti a differente quota; congiungiamoli mediante un arco di circolo avente per raggio il raggio di curvatura che avrebbe in A una traiettoria luminosa passante per B; supponiamo che una curva materiale eguale alla traiettoria stessa, possa ruotare attorno ad A e diamole una posizione tale che essa risulti in A tangente all'arco suddetto; siccome a partire da A essa ha curvatura sempre maggiore, è evidente che, eccetto il primo elemento, che essa ha comune coll'arco di circolo, il rimanente si troverà verso l'interno dell'arco stesso; per farla passare per B, converrà farla ruotare attorno ad A di un determinato angolo, cosicchè essa verrà a trovarsi tutta al disopra dell'arco. Immaginiamo ora un arco di circolo di raggio eguale al raggio di curvatura in B, e la curva precedentemente considerata, ma girevole in B; identico ragionamento ci condurrà a concludere che, affinchè la curva stessa passi per A, conviene che essa si trovi tutta nell'interno dell'arco $AD'B$; cosicchè potremo stabi-

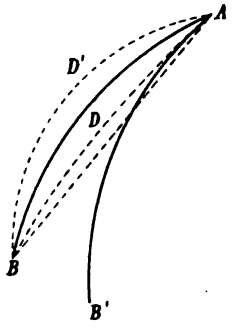


Fig. 3ª

lire che una traiettoria luminosa, la quale passi per due punti A e B, sarà compresa fra due archi di circolo passanti pei punti medesimi ed aventi per raggio rispettivamente il raggio di curvatura della traiettoria in A e in B. L'angolo in A che la traiettoria stessa fa con la congiungente geometrica AB, sarà dunque compreso fra gli angoli in A che i due archi ADB, $AD'B'$ fanno colla AB medesima. Chiamando: D la distanza effettiva dei due punti; ρ_a e ρ_b i due raggi di curvatura corrispondenti; β_a, β_b, β i tre angoli fatti colla AB dai due archi di circolo e dalla traiettoria, avremo:

$$\beta_a < \beta < \beta_b.$$

Ma $\beta_a = \text{artag} \frac{\frac{D}{2}}{\rho_a}$; $\beta_b = \text{artag} \frac{\frac{D}{2}}{\rho_b}$; quindi, prendendo le tangenti per gli archi e facendo il rapporto $\frac{\beta_b}{\beta_a}$, otterremo:

$$\frac{\beta_b}{\beta_a} = \frac{\rho_a}{\rho_b}$$

Ma per $y = 600$ e $y = 0$ abbiamo già trovato che il valore di tale rapporto, qualunque sia l'inclinazione di AB, ascende a 1,06, quindi ad altrettanto ascenderà il rapporto dei due angoli β_b e β_a.

Ponendo $\beta_a = 51''$, angolo corrispondente a una distanza di circa 20 *km*, sarà $\beta_b = 54''$. La tangente in A alla traiettoria luminosa, si troverà compresa in uno spazio angolare di $3''$, cosicchè, sostituendole un arco di circolo di raggio uguale alla media dei due, commetteremo un errore inferiore a $1'',5$. Potremo dunque ritenere che questa sostituzione non conduca ad errore apprezzabile, anche se prenderemo per valore del raggio un valor medio fra quelli che può assumere ρ, per un medesimo valore di θ, a quote comprese fra 0 e 600 *m* circa. Chiamando ρ_m questo valore medio per $\theta = 0$, il raggio di un arco luminoso congiungente un punto di stazione A con un punto B a livello del mare, sarà dato da $\frac{\rho_m}{\cos \theta}$, essendo θ la

inclinazione di AB rispetto all'orizzonte di A. L'angolo di rifrazione β sarà dato da

$$\text{tang } \beta = \frac{\frac{D}{2}}{\frac{\rho_m}{\cos\theta}} = \frac{D\cos\theta}{2\rho_m}$$

Considerando che $D\cos\theta$ non è che la proiezione della distanza effettiva D sull'orizzonte di A, dedurremo che:

Anche nel caso di misurazioni telemetriche, l'ipotesi che la traiettoria luminosa possa riguardarsi come un arco di circolo, o un arco di parabola, e che il raggio, o il parametro, ne sia costante, qualunque siano la quota del punto di stazione e la distanza del bersaglio, è praticamente accettabile nei limiti dell'impiego dei telemetri.

9. Le relazioni fondamentali per il calcolo dell'inclinazione finale d'una traiettoria luminosa proveniente da un punto situato sulla superficie del mare ad una distanza D contata sull'orizzonte del punto di stazione, saranno dunque le seguenti (fig. 4ª):

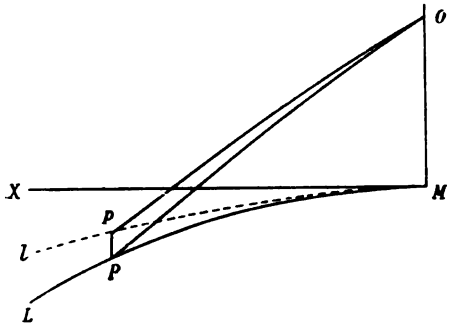


Fig. 4ª

1° che la sezione LM fatta sulla superficie del mare sia un arco di parabola col vertice in M, piede della verticale del punto di stazione, e con parametro eguale al raggio R, perciò di equazione: $D^2 = 2Ry$;

2° che la traiettoria luminosa sia un arco di circolo di raggio costante $\rho_m = 6{,}25\,R$ (valore fornito dall'esperienza e che può essere suscettibile di variazione); che all'arco di circolo possa sostituirsi un arco di parabola con parametro eguale a ρ_m, e che fra le ordinate e le ascisse contate sull'orizzonte del punto di stazione corra la relazione $D^2 = 2\rho_m y'$.

Si avranno così gli elementi per determinare la posizione del punto p, posizione apparente di P, la quale è indipendente dalla quota di o. Ammetteremo dunque, anche nel caso di misurazioni telemetriche, che la superficie apparente del mare rispetto ad un punto di stazione sia una porzione di paraboloide di rivoluzione, avente un parametro superiore al raggio terrestre.

L' inclinazione della visuale condotta da quota H ad un punto della superficie del mare distante D, sarà dunque:

$$\text{tang } \varepsilon = \frac{H + y - y'}{D}$$

ovvero, sostituendo i valori di y e y',

$$\text{tang } \varepsilon = \frac{H + \left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho_m}\right) D^2}{D} \quad [9]$$

che, ponendo per brevità $\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho_m} = K$, diviene:

$$\text{tang } \varepsilon = \frac{H + K D^2}{D}$$

Diverse specie di telemetri.

10. I telemetri possono essere di diverso tipo, secondo il modo col quale essi giungono alla misura dell' angolo ε; sotto questo rapporto possiamo dividerli in tre categorie, secondochè forniscono:

A. — l'ampiezza dell'angolo di sito ε;

B. — la cotangente dell'angolo di sito;

C. — la tangente dell'angolo di sito;

I telemetri della terza categoria sono poco usati, cosicchè ci fermeremo su quelli delle altre due categorie, che chiameremo tipo A e tipo B rispettivamente.

Allorchè il telemetro fornisce direttamente l'angolo di sito, il cannocchiale deve essere solidale ad una scala graduata

di raggio M o ad un indice che si muova su un'analoga scala, applicata alla parte fissa dello strumento; allora, fra la distanza del bersaglio D e la distanza L della divisione della scala relativa alla distanza D, dall'origine della graduazione (corrispondente ad un punto immaginario situato sull'orizzonte della stazione) passa la relazione:

$$L = M\,\varepsilon = M \operatorname{artag} \frac{H + K D^2}{D},$$

la quale dimostra che, se la graduazione della scala è fatta colla indicazione delle distanze corrispondenti alle varie inclinazioni, occorre una scala speciale per ogni quota.

Quando il telemetro fornisce la cotangente dell'angolo, essendo M il raggio dell'arco corrispondente, fra questo e le altre quantità già menzionate, passa la relazione:

$$L = M \frac{D}{H + K D^2}$$

la quale deriva dalla proporzione (fig. 5ª) $ON : Ns :: OR : RP$. Anche in tal caso la scala è dunque funzione di H e sarà speciale per ogni quota. Affinchè la scala divenisse proporzionale a D, occorrerebbe che la quantità M, anzichè fissa, fosse variabile proporzionalmente ad $H + KD^2$. L'apparecchio di puntamento, in generale un cannocchiale, è imperniato in questa specie di telemetri in un punto O ed è sostenuto anteriormente da un supporto, il quale può convenientemente spostarsi lungo una riga NQ, appunto per determinare l'inclinazione del puntamento. Si otterrà la variabilità di M facendo appoggiare il supporto, anzichè sulla riga rettilinea, NQ, su una guida Nq

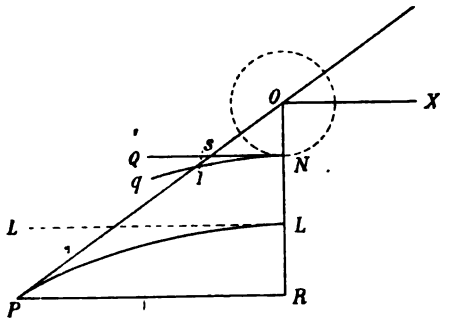


Fig. 5ª

a tracciato curvilineo avente per equazione $y = \frac{M}{H} K D^2$; si avrà allora

$$L = (M + \frac{M}{H} KD^2) \frac{D}{H + KD^2} = \frac{M}{H} D \qquad [10]$$

La quantità $\frac{M}{H}$ è la scala dello strumento.

Parti essenziali d'un telemetro.

11. Possono ridursi a tre:

a) un apparecchio di puntamento;

b) un apparecchio di lettura;

c) una piattaforma girevole su base fissa con viti calanti.

Un telemetro presenta la più grande analogia con uno strumento geodetico e le leggi che ne governano la costruzione e l'uso sono identiche a quelle che riguardano gli strumenti geodetici.

12. *Apparecchio di puntamento.* — Potrebbe essere costituito da due punti di mira ordinari applicati ad una riga. È però evidente che l'esattezza di misurazione, fornita da un telemetro, dipende dalla cura con la quale si sono eliminati gli errori di costruzione e se ne possono eliminare gli errori d'impiego; i punti di mira ordinari, i quali ammettono un errore medio di circa 3′, sono dunque da escludersi in questo genere di apparecchi, che dovranno invece essere forniti di cannocchiale di potenza proporzionata al complesso delle qualità da essi possedute.

È noto che l'errore di collimazione concesso da un cannocchiale con micrometro, di sufficiente chiarezza, è inversamente proporzionale all'ingrandimento lineare ν dato dal sistema ottico; sebbene ciò possa sembrare superfluo, aggiungerò come semplice schiarimento che nella collimazione fatta con un sistema ottico, l'operatore osserva alla distanza della visione distinta l'immagine del bersaglio e del microme-

tro che alla prima deve sovrapporsi. Ora l'angolo compreso fra due raggi provenienti da due punti esterni è ingrandito ν volte dal sistema ottico, cosicchè, se l'angolo minimo percepito dall'occhio nudo è α, quello percepito dall'occhio armato di canocchiale è $\frac{\alpha}{\nu}$; noi possiamo riguardare il micrometro come l'immagine di un oggetto esterno posto alla distanza medesima del bersaglio, cosicchè nella sovrapposizione delle due immagini commetteremo lo stesso errore cui si andrebbe incontro nella distinzione dell'oggetto bersaglio e di un oggetto simile al micrometro, che al primo si sovrapponesse.

Un primo limite di questa legge è contenuto nell'enunciato stesso della proposizione precedente, e sta nella condizione della chiarezza, la quale decresce coll'ingrandimento, anche se si aumenta fino al limite concesso dalle regole di costruzione il diametro dell'obbiettivo proporzionalmente all'ingrandimento; e ciò perchè le grossezze di vetro che i raggi debbono attraversare crescono con esso. L'apertura di un obbiettivo non supera in massima $^1/_{10}$ della lunghezza focale; un obbiettivo di una data lunghezza focale non può dunque servire che per un ingrandimento inferiore ad un limite, che in pratica si ritiene eguale tutt'al più al raggio dell'obbiettivo espresso in millimetri, e nel caso di apertura massima, alla metà della lunghezza focale espressa in centimetri. L'aumento dell'ingrandimento per mezzo dell'aumento della forza dell'oculare può, per tal fatto, giungere fino ad un limite, che non è lecito oltrepassare senza perdere troppo in chiarezza, salvo che non si aumentino le dimensioni dell'intero cannocchiale. Queste per loro conto trovano un limite nella specialità dell'impiego e nella maneggevolezza dell'intero strumento. D'altra parte in un cannocchiale, l'uso del quale può prolungarsi per più ore, non è consigliabile l'impiego di oculari ad ingrandimento eccessivamente forte, poichè essi stancano l'occhio dell'operatore. Ammesso adunque che per l'oculare di un cannocchiale telemetrico la distanza focale principale non debba scendere

sotto i 20 *mm*, ed ammesso che l'intero cannocchiale non debba oltrepassare gli 80 *cm*, l'ingrandimento non passerà i 40 diametri, restando anche soddisfatta la condizione di chiarezza, ma riducendo il campo a 40′ appena. Si potranno oltrepassare questi limiti, per quanto riguarda le dimensioni, ricorrendo al cannocchiale di Steinheil, nel quale la lunghezza è notevolmente ridotta, ma la sua chiarezza, notevolmente inferiore a quella dei cannocchiali ordinari, lo rende non troppo adatto all'impiego in batteria da costa, ove le condizioni di luce nelle quali può presentarsi il bersaglio, sono talvolta assai difficili; ciò non toglie che il cannocchiale di Steinheil abbia già trovato impiego in apparecchi telemetrici, ma con ingrandimento non eccedente quello precedentemente indicato per i cannocchiali astronomici ordinari. L'uso dei cannocchiali a prismi non sembra nemmeno destinato ad estendersi ai telemetri da costa; e difatti, crescendo l'ingrandimento, crescerà il diametro dell'obbiettivo e cresceranno in proporzione le dimensioni dei prismi, creando difficoltà grandissime nella produzione di blocchi di vetro perfettamente omogenei e perfettamente lavorati.

Per quanto riguarda la quantità α, angolo minimo percepibile da un occhio di normale costituzione, accennammo nello studio relativo agli alzi automatici che non è lecito desumerne il valore da prove di puntamento eseguite con punti di mira ordinari. L'ampiezza dell'angolo α è una conseguenza della conformazione materiale dell'occhio, il quale ha la sede della sensibilità soltanto sulle basi di quelle microscopiche appendici coniche e cilindriche, di cui è tappezzata la faccia posteriore della retina e che hanno dimensioni ben determinate; tanto che, non distinguendosi due punti l'uno dall'altro se le rispettive immagini non vanno a formarsi su due basi differenti, v'è un *minimo di distanza angolare*, che determina l'acuità della vista, minimo che per un occhio ben conformato ascende a circa 1′. Questo potrebbe ritenersi per *errore massimo di collimazione*, allorchè, come nel caso di un cannocchiale a micrometro, si deve far coincidere l'uno coll'altro due punti posti alla distanza della vi-

sione distinta. Questo massimo d'errore può crescere in pratica sia per le dimensioni del micrometro, il quale deve avere una certa grossezza, tale da poter esser distinto in circostanze diverse di luce esterna, sia per fenomeni di diffrazione prodotti dal micrometro stesso, corpo opaco lambito dai raggi luminosi provenienti dal bersaglio, sia per errore di posizione dell'occhio, che non sempre osserva la medesima generatrice del filo micrometrico, sia infine per la natura del bersaglio al quale si collima, che per quanto riguarda i telemetri da costa, presenta una più o meno grande mobilità nella linea di riferimento del puntamento in altezza. Da prove fatte personalmente con un buon cannocchiale d'ingrandimento lineare 18 ci risulterebbe che all'angolo α deve darsi il valore di 1′, 30″.

Notiamo fin d'ora che, tale essendo il valore massimo, ed essendo assolutamente fortuita entro il limite medesimo la posizione del micrometro rispetto alla linea di riferimento del bersaglio, l'errore di collimazione effettivo sarà soggetto alle leggi degli errori accidentali.

La determinazione dell'ingrandimento da darsi al cannocchiale d'un telemetro dovrà farsi sulla base del dato predetto e dipenderà dalla esattezza di funzionamento che si presume di poter ottenere dai rimanenti organi dello strumento; in altri termini il cannocchiale non dovrà, a costo di stancare inutilmente chi deve maneggiarlo, mettere in luce differenze di puntamento che l'organo di lettura non è atto a percepire, nè dovrà render manifeste oscillazioni dello strumento, dovute al grado di accuratezza di lavorazione delle parti, insufficientemente elevato. La somma degli errori estranei al cannocchiale deve esser minore dell'errore di puntamento.

13. *Apparecchio di lettura.* — Differisce secondochè si tratti di telemetri tipo *A* o *B*.

Nei primi si ha un arco, fissato al cannocchiale e mobile rispetto ad un indice fisso, ovvero un indice applicato al cannocchiale, mobile rispetto ad un arco fisso, tali però

che lo sviluppo dell'arco rispetto ad una posizione di partenza, corrispondente ad es. a cannocchiale orizzontale, rappresenti l'angolo di sito o la distanza corrispondente; la scala può essere applicata direttamente o indirettamente all'arco; comunque sia, la lettura ne sarà tanto più facile, quanto più grande sarà il raggio dell'arco. Abbiamo però un limite nelle dimensioni massime concesse allo strumento per la sua speciale installazione e siamo perciò costretti a ricorrere a mezzi ausiliari, moltiplicatori del movimento relativo dell'arco rispetto all'indice. Escluso l'uso del nonio, che del resto non si presterebbe per telemetri graduati a distanza, e che alla difficoltà dell'impiego unisce l'insufficiente prontezza di lettura, inconvenienti assai gravi nel caso speciale di telemetri da costa, due sono i mezzi che abbiamo a disposizione: il primo è un mezzo ottico, che moltiplica apparentemente il movimento angolare del cannocchiale, ed è il microscopio; il secondo è un mezzo meccanico e può prendere varie forme.

14. L'impiego del microscopio nella lettura della scala, la quale sarebbe applicata all'arco stesso, è subordinato alla condizione che la approssimazione che si otterrà nella lettura, non sia inferiore a quella che vuolsi raggiungere col puntamento. Volendo che il cannocchiale abbia un ingrandimento ν, l'approssimazione da esso fornita sarà inversamente proporzionale a $\frac{1',5}{\nu}$, ovvero, sostituendo all'angolo l'arco, a $\frac{0,00044}{\nu}$; nella lettura di una scala l'interpolazione a vista non è cosa molto facile, specialmente quando l'indice è mobile rispetto alla scala stessa per effetto del movimento del bersaglio; se le divisioni della scala sono di 0,5 *mm*, potremo ammettere che si apprezzi metà divisione, cioè che non si commetta un errore superiore a 0,25 *mm*. Essendo r il raggio della scala espresso in millimetri, l'angolo corrispondente sarà $\frac{0,25}{r}$; se ν' è l'ingrandimento dato dal microscopio, l'errore massimo si ridurrà a $\frac{0,25}{r\,\nu'}$. Posto $\nu = 30$,

$r = 700$, affinchè fosse soddisfatta la condizione che l'errore di lettura risulti inferiore a quello di collimazione, dovrebbe essere $v' = 24$ almeno. Se la lunghezza focale dell'obbiettivo del cannocchiale è anche 700, quella dell'oculare sarà 23,3, e differirà notevolmente dal valor massimo di 11 *mm* cui può giungere la lunghezza focale del microscopio che serve per la lettura senza che cessi di avverarsi la condizione predetta. Qualora adunque uno stesso organo ottico servisse per l'osservazione del filo micrometrico, adempiendo le funzioni di oculare, e per l'osservazione della scala, sulla quale potesse, ad esempio, portarsi con un rapido movimento laterale, vi sarebbe sproporzione fra l'approssimazione ottenuta nel puntamento e quella ottenuta nella lettura, e il telemetro non corrisponderebbe alla condizione generale che abbiamo posta al n. 12.

15. La moltiplicazione meccanica del movimento del cannocchiale si fa in massima utilizzando gli organi che servono per imprimere al cannocchiale stesso il movimento zenitale e che, per poter convenientemente regolare e graduare lo spostamento del micrometro rispetto al bersaglio, hanno una rotazione più rapida di quello. Ciò non è, a rigore, conforme ai concetti che presiedono la costruzione di strumenti di grande precisione, nei quali gli organi di maneggio, soggetti ad urti e notevoli attriti, non servono quali organi micrometrici. Conviene quindi che lo strumento sia fornito di parti ausiliarie atte a sopprimere i giuochi, che verranno di man in mano a manifestarsi nel congegno moltiplicatore, in maniera che lo spostamento del cannocchiale corrisponda, per quanto possibile ed a meno di un errore massimo prestabilito, al movimento dell'organo sul quale si fa la lettura. L'arco fissato al cannocchiale prende in generale la forma di una dentiera; l'organo motore è in massima una vite tangente; gli ingranaggi, anche con denti elicoidali, sono da escludere, tanto più che essi, per ottenere una moltiplicazione corrispondente a quella fornita da una vite tangente, dovrebbero constare di più coppie, con più contatti e più cause d'errore per imperfetta lavorazione e per

imperfetto contatto; nel caso di impiego di una vite, il contatto può convenientemente assicurarsi mediante una molla, raggiungendo precisione notevole nella corrispondenza fra la posizione del cannocchiale e la lettura fornita dalla scala.

Il potere moltiplicante dell'organo cinematico da adottarsi deve determinarsi col concetto precedentemente esposto a proposito del microscopio e proporzionarsi al grado di corrispondenza, che è lecito sperare fra il movimento del cannocchiale e le indicazioni dell'organo di lettura.

16. Nei telemetri del tipo B la scala è proporzionale, come chiaramente rilevasi dalla formula [10]; essa consiste in una graduazione rettilinea impressa sulla guida $N\,Q$, lungo la quale scorre il sostegno del cannocchiale, appoggiante sulla curva Nq (fig. 5ª). La scala, colla quale è tracciata la graduazione, è data da $-\frac{M}{H}$, (n.10); se il valore scelto fosse tale che, alle maggiori distanze dell'impiego del telemetro, l'approssimazione ottenuta nella lettura corrispondesse a quella offerta dal cannocchiale, o, in altri termini, che la minima frazione che è possibile leggere sulla scala eguagliasse la variazione in distanza corrispondente all'errore di collimazione massimo alla distanza massima d'impiego, si avrebbe un eccesso di esattezza a distanze superiori e un difetto alle inferiori.

La scala è in generale assai maggiore, tanto da dar luogo ad una chiara graduazione di 10 in 10 m, talchè il difetto di esattezza nella lettura, circoscritto alle minori distanze, non avrebbe alcuna importanza, essendo in ogni caso sufficiente per la conveniente esecuzione del tiro in una batteria da costa la lettura del decametro. Una scala abbastanza ampia è del resto necessaria per assicurare fino ad un grado determinato l'esattezza dello strumento, la quale, difatti, dipende in gran parte dalla esattezza di tracciamento della curva Nq; ammesso pertanto che questa sia costruita coll'approssimazione di 0,25 mm nelle ordinate, considerato che gli errori di tracciamento corrispondono ad errori di quota,

e posto che il massimo errore di quota che vogliamo tollerare sia di 0,10 *m*, dovremmo fissare la scala dello strumento ad $\frac{1}{5000}$, molto superiore, quindi, a quella cui bisogna limitarsi, per non eccedere colle dimensioni il limite assegnato dalla pratica e dalle condizioni della installazione; è evidente che la necessità di scala molto grande diminuisce coll'aumentare della quota della batteria.

17. *Piattaforma e base.* — Lo strumento, destinato ad agire nelle varie direzioni, deve poter girare orizzontalmente; condizione essenziale perchè le misurazioni sieno egualmente giuste nelle varie direzioni, è che l'asse di rotazione si mantenga immobile per quanto possibile; al grado di stabilità dell'asse deve essere proporzionata la sensibilità della livella, che si usa nella livellazione, perchè questa operazione possa essere fatta con sufficiente speditezza e con esattezza relativa.

Due sono i mezzi coi quali si è cercato raggiungere una sufficiente stabilità dell'asse di rotazione, ovvero una sufficiente stabilità, rispetto all'orizzonte, dell'origine della graduazione e della posizione di cannocchiale che ad essa corrisponde; il primo sistema è diretto e consiste nel curare la lavorazione della superficie d'appoggio della piattaforma sulla base fissa, in maniera che essa escluda di per sè stessa oscillazioni superiori ad un limite determinato, sempre inferiore ad $\frac{\alpha}{\nu}$; l'altro è indiretto, e consiste nel fornire il telemetro di mezzi di rettificazione, per ricondurre l'asse di rotazione alla verticalità o l'origine della scala alla sua posizione di partenza, allorchè per le oscillazioni della piattaforma sulla base si è manifestato uno spostamento. Questo è in tal caso posto in evidenza da una speciale livella, di sensibilità adeguata all'esattezza di puntamento, mentre la piattaforma è provvista di livella meno sensibile, atta ad assicurare una livellazione approssimativa.

Ambedue i sistemi di livellazione descritti ricordano quelli

adottati negli strumenti geodetici, nei quali la stabilità dell'asse di rotazione del piatto è di per sè stessa abbastanza garantita dalla lunghezza ed esattezza di lavorazione del perno e della rispettiva buccola, mentre l'eclimetro è provvisto di viti di richiamo, per mezzo delle quali, seguendo le indicazioni di una livella sensibilissima, si riconduce la origine della graduazione alla posizione normale, annullando l'effetto delle oscillazioni eventuali del piatto.

Un telemetro potrà dirsi bene studiato, i suoi organi ben coordinati, allorchè gli errori di livellazione e lettura, includendo in questo anche l'errore strumentale o di posizione dell'indice di lettura, formino un complesso assai inferiore all'errore di collimazione.

Errori di misurazione dovuti a cause perturbatrici.

18.. Le cause principali che possono sistematicamente alterare le misurazioni fornite da un telemetro a base verticale, supposto che esso sia calcolato e collocato in stazione in maniera da corrispondere alle condizioni normali idrografiche ed atmosferiche, sono:

variazione di base,
variazione del potere rifrangente dell'atmosfera,
inclinazione dell'asse di rotazione dello strumento;

quelle che presentano invece il carattere di errori accidentali, sono:

errore di collimazione,
errore di lettura,
instabilità dell'asse di rotazione dello strumento.

19. *Variazione di base.* — Ne trattammo a proposito degli alzi automatici, cosicchè ci limiteremo a riportare le formule ricavate per questi ultimi; chiamando ΔH la variazione di base, positiva quando il livello si abbassa, E l'errore di distanza, positivo quando la distanza misurata è

superiore alla reale, e ponendo per X nelle formole predette la quantità corrispondente $D + E$, otterremo:

$$(D+E)^2 - \left(D + \frac{H + \Delta H}{K D}\right)(D+E) + \frac{H}{K} = 0$$

ovvero:

$$E^2 - \left(\frac{H + \Delta H}{K D} - D\right) E - \frac{\Delta H}{K} = 0 \qquad [11]$$

da cui può ricavarsi E; però, osservando che E^2 è assai piccolo in confronto al secondo termine, lo trascureremo ed otterremo un'espressione di E più semplice, ma meno esatta

$$E^* = - \frac{\Delta H}{H - K D^2 + \Delta H} D$$

si hanno poi queste altre espressioni meno esatte:

$$E^{**} = - \frac{\Delta H}{H - K D^2} D$$

ricavata dalla precedente nella supposizione che la quantità ΔH sia trascurabile in confronto alla quota, e

$$E^{***} = - \frac{\Delta H}{H} D$$

nella quale si fa astrazione dalla curvatura della superficie del mare e dalla rifrazione atmosferica.

Per valutare il grado di approssimazione fornito dalle tre espressioni meno esatte, in confronto al valore fornito dalla [11] noteremo che per $H = 40$, $\Delta H = 0{,}5$, $D = 6000$ l'equazione fornisce i valori $E = 91$ o $E = -79$ pei due casi di ΔH negativo e positivo: le altre danno rispettivamente: $E^* = 79$ o $E^* = -77$, $E^{**} = \pm 78$, $E^{***} = \pm 75$. Le differenze crescono colla distanza e per l'ultima formola gli aumenti sono rapidi, tanto che i risultati con essa ottenuti cessano ben presto di poter essere usati in calcoli di qualche esattezza.

20. *Variazione del potere rifrangente dell' atmosfera.* — Come già avvertimmo a proposito degli alzi automatici e

come, del resto, è universalmente noto, il potere rifrangente atmosferico è soggetto a variazioni continue, irregolari, talvolta limitate a speciali strati atmosferici o a zone speciali dello specchio d'acqua; variazioni di pressione dovute a correnti, vortici ed altri fenomeni meteorici, variazioni di temperatura dovute a cause tal volta d'indole generale, tal altra d'indole locale, allo stato variabile del cielo, producono variazioni talvolta notevoli e differenti lungo il percorso della traiettoria luminosa nel potere rifrangente e danno alla traiettoria stessa forme assai diverse da quella normale, sulla quale si sono fondati i nostri ragionamenti.

Queste irregolari variazioni sfuggono a qualunque analisi e così ci limiteremo a considerare il caso di differenze uniformi di pressione e di temperatura, riferibili, ad esempio, ai valori medî di periodi, in cui le condizioni meteorologiche si mantengano pressochè costanti, ovvero di ore differenti di un medesimo giorno, nel quale non si abbiano brusche ed irregolari variazioni nelle condizioni atmosferiche.

Ricordiamo pertanto la formula che lega il coefficiente di rifrazione in un punto dell'atmosfera alla densità, funzione della pressione e della temperatura:

$$n = 1 + (n_o - 1)\frac{d}{d_o}$$

ove n_o è il coefficiente normale per la densità normale d_o. Trattandosi di uno strato d'aria di una grossezza massima di 700 m, ammetteremo che la densità a livello del mare sia effettivamente soggetta alla variazione dovuta alle differenze di temperatura e di pressione, ma che la legge che regola le variazioni dovute all'altezza, rimanga immutata. Chiamando n_o' il coefficiente di rifrazione a livello del mare, quello relativo a differenti quote sarà:

$$n' = 1 + (n_o' - 1)\frac{d}{d_o}$$

ove d e d_o conservano il valore che loro compete in condizioni atmosferiche normali. Avremo allora [6]:

$$\rho' \theta = p' \sqrt{y + b}$$

ed essendo in condizioni normali

$$\rho \cos \theta = p' \sqrt{y + b},$$

sarà

$$\frac{\rho'}{\rho} = \frac{p'}{p} \quad \text{e} \quad \rho' = \frac{p'}{p} \rho = r \rho$$

ove

$$r = \frac{n_o' (n_o - 1)}{n_o (n_o' - 1)},$$

o più semplicemente, essendo il rapporto $\frac{n_o'}{n_o}$ assai prossimo all'unità,

$$r = \frac{n_o - 1}{n_o' - 1};$$

espressioni le quali dimostrano che il rapporto dei raggi di curvatura è costante in ciascuno dei due casi normale ed eccezionale, qualunque siano le quote e l'inclinazione, cosicchè identico potrà ritenersi il rapporto dei raggi di curvatura medi, che entrano nella espressione dell'inclinazione di una visuale diretta a distanza D da una quota H.

21. — La formola dell'inclinazione, che, per analogia a quanto si fece per gli alzi automatici, semplificheremo sostituendo l'arco alla tangente (sostituzione alla quale ci crediamo autorizzati, sia perchè si tratta di determinare semplici differenze, sia perchè ne faremo le applicazioni principalmente alle grandi distanze, in cui ε è piccolo) diviene [9]

$$\varepsilon = - \frac{H + D^2 \left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho r} \right)}{D_1}$$

allorchè è applicata al caso di un raggio di curvatura medio ρr, al quale corrisponde una lettura D_1; noi vogliamo determinare l'errore $D_1 - D = E_1$ che si ottiene nella let-

tura della distanza a parità di ε, quindi avremo anche per uno stesso ε

$$\varepsilon = \frac{H + D^2\left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho}\right)}{D}$$

e ponendo per D_1 nella antecedente espressione di ε il suo valore $D + E_1$, otterremo:

$$\frac{H + (D+E_1)^2\left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho r}\right)}{D+E} = \frac{H + D^2\left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho}\right)}{D}$$

moltiplicando ambi i membri di questa eguaglianza per $D(D+E)$ e riordinando, avremo:

$$E_1^2\left(\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho r}\right) + E_1\left(\frac{1}{2R} - \frac{2}{2\rho r} + \frac{1}{2\rho} - \frac{H}{D}\right)D +$$

$$+ D^2\left(\frac{1}{2\rho} - \frac{1}{2\rho r}\right) = 0.$$

Ma

$$\frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho} = K$$

secondo le notazioni già adottate; così porremo

$$K' = \frac{1}{2R} - \frac{1}{2\rho r} \quad \text{e} \quad \Delta K = K' - K = \frac{1}{2\rho} - \frac{1}{2\rho r};$$

sostituendo, avremo:

$$K' E_1^2 - \left(\frac{H}{D^2} - K - 2\Delta K\right) D E_1 + \Delta K D^2 = 0$$

alla quale potrebbesi ricavare E_1; notando che il primo termine è assai piccolo in confronto cogli altri due, otterremo una espressione meno esatta di E_1 in cui si trascura al denominatore la quantità $2\Delta K$, ordinariamente piccola rispetto a K

$$E_1^* = \frac{\Delta K}{H - K D^2} D^2$$

e supponendo $K D^2$ trascurabile in confronto ad H, e cioè per alte quote,

$$E_1^{**} = \frac{\Delta K}{H} D^2.$$

Per $H = 40$, $D = 8000$, $\Delta K = 0{,}015\ K$, corrispondente ad un aumento di temperatura di 15° e ad una depressione barometrica di 20 *mm*, l'equazione fornisce il valore $E_1 = 14$; le altre due formule danno rispettivamente $E_1 = 13{,}3$ e $E_1^{**} = 12{,}6$.

22. *Inclinazione dell'asse di rotazione dello strumento.* — Suppongasi che lo strumento sia dapprima posto esattamente in stazione e che quindi avvenga una rotazione γ nel piano verticale contenente l'asse ottico del cannocchiale; questo non risulterà più diretto al punto al quale corrisponde la graduazione dello strumento e, allorchè vi sarà ricondotto, la indicazione della scala si riferirà ad una distanza errata di una quantità E_2. Questo errore fu già determinato per gli alzi automatici a proposito delle variazioni in distanza per una variazione γ nella posizione della linea di mira; ci limiteremo a riportar qui la formula, sostituendo alla X la quantità corrispondente $D + E_2$ e ritenendo E_2 positivo quando la distanza misurata supera la reale, il che avviene quando la rotazione ha luogo verso il bersaglio:

$$(D + E_2)^2 - \left(D - \frac{H - \gamma D^2}{K D}\right)(D + E) + \frac{H}{K} = 0$$

che, posta sotto altra forma, diviene:

$$E_2^2 - \left(\frac{H - \gamma D}{K D} - D\right) E + \frac{\gamma D}{K} = 0$$

Da questa può ricavarsi E_2; ma, considerata la piccolezza del primo termine rispetto al secondo, possiamo passare alla più semplice forma:

$$E_2^* = \gamma \frac{D^2}{H - K D^2 - \gamma D}$$

ovvero tralasciando il termine γD del denominatore,

$$E_2^{**} = \gamma \frac{D^2}{H - K D^2}$$

e per quote assai alte

$$E_2^{***} = \gamma \frac{D^2}{H}$$

Allorchè il cannocchiale gira di un angolo ω dalla posizione supposta poc'anzi, la sua inclinazione rispetto alla posizione che occuperebbe se, essendo l'asse dello strumento verticale, fosse puntato al bersaglio, che supporremo descrivere un arco di circolo di raggio D, non è γ, ma $\gamma \cos \omega$ e diviene nulla per $\omega = \frac{\pi}{2}$ od $\omega = \frac{3\pi}{2}$. L'errore effettivo in distanza è dato dalla formola precedente, in cui per γ sia posto $\gamma \cos \omega$ e può prendere la più semplice forma $E_2 \cos \omega$.

23. *Errore di collimazione.* — Si riduce ad uno spostamento angolare della linea di mira e genera errori che possono valutarsi colle formole del numero precedente, nelle quali per γ si ponga $-\delta$, poichè supporremo δ positivo quando va in aumento all'angolo ε; avremo adunque:

$$E_3^2 - \left(\frac{H + \delta D^2}{K D} - D\right) E_3 - \frac{\delta D}{K} = 0$$

$$E_3^* = -\delta \frac{D^2}{H - K D^2 + \delta D}$$

$$E_3^{**} = -\delta \frac{D^2}{H - K D^2}$$

$$E_3^{***} = -\delta \frac{D^2}{H}$$

Per $H = 40$, $D = 6000$, $\delta = 0{,}0001$, corrispondente a circa 20", l'equazione fornisce per E_3 i valori -94 e $+98$ secondochè δ sia positivo o negativo e le altre tre espressioni rispettivamente $E_3^* = E_3^{**} = \pm 96$, $E_3^{***} = \pm 90$.

24. *Errore di lettura.* Se ne è già discusso ai n. 14, 15 e 16.

25. *Instabilità dell'asse di rotazione dello strumento.* — Allorchè si fa ruotare orizzontalmente il piatto d'uno strumento geodetico, il suo asse non si mantiene in una posizione determinata rispetto alla verticale, ma eseguisce intorno alla sua posizione media, risultante dalla livellazione dello strumento, delle oscillazioni più o meno ampie, che sono una conseguenza della insufficiente esattezza di lavorazione dello strumento, e che si cerca di ridurre d'ampiezza mediante la vite correttrice dell'eclimetro, quando questa esiste, nel limite della sensibilità della livella. Se, posto il cannocchiale in maniera che la scala segni $\varepsilon = 0$ nella direzione azimutale corrispondente ad $\omega = \frac{\pi}{2}$, di cui al n. 22, si fa fare al telemetro il giro d'orizzonte, la traccia dell'asse ottico del cannocchiale, mantenuto in modo che l' indicazione della scala sia 0, sopra un cilindro avente per asse la verticale dello strumento, dovrebbe essere una curva sinusoidale, per telemetri a scala fissa, un cerchio per quelli a scala rettificabile; per effetto delle oscillazioni dell'asse di rotazione, insufficientemente corrette dalla vite di richiamo della scala, la curva effettiva, pur seguendo in massima l'andamento predetto, se ne scosta più o meno e in modo alquanto differente ad ogni giro. Gli errori di lettura della distanza, dipendenti da questa causa perturbatrice, sono difficilmente prevedibili, anzi nel caso d'impiego di una bolla speciale dell'eclimetro affatto inprevedibili, e potranno perciò classificarsi fra gli errori accidentali.

26. Allorchè più cause d'errore agiscono contemporaneamente, il loro effetto complessivo potrà valutarsi come la somma degli effetti parziali, se si tratta di cause sistematiche, e come la radice quadrata della somma dei quadrati, se trattasi di cause d'errore accidentali.

Rettificazione d'un telemetro.

27. Un telemetro da costa deve essere di per sè stesso esattamente e solidamente costruito, in maniera che le varie sue parti abbiano per costruzione, e mantengano nell'uso, l'una rispetto all'altra la giusta posizione, senza che vi sia necessità di numerose e frequenti verificazioni e rettificazioni. In ciò esso differisce dagli apparecchi geodetici di grande precisione, e deve simile vantaggio alla possibilità di oltrepassarne di gran lunga il peso, in maniera da poter ricevere tanto nelle singole parti, quanto nel complesso, dimensioni, resistenza e stabilità assai superiori. Le rettificazioni che in massima occorrerà eseguire all'atto in cui un telemetro è posto in stazione, si possono ridurre alle seguenti:

28. *Livellazione.* — Ha per iscopo di avvicinare per quanto possibile l'asse di rotazione azimutale dello strumento alla verticale; nel raggiungimento di questo scopo si ha un limite nel grado di sensibilità della bolla ed un altro nel grado di finitezza delle parti di contatto della piattaforma colla base; risulterà un errore di posizione, il quale sarà eguale alla risultante dei due errori parziali, ambedue da riguardarsi come accidentali.

29. *Rettificazione della scala e del suo indice.* — Scopo di questa operazione è la riduzione degli errori sistematici dovuti alla variazione del livello del mare e della rifrazione atmosferica. Vediamo quindi in qual misura le correzioni relative possono essere efficaci, dati i mezzi di rettificazione di cui i telemetri dei due tipi sono provvisti.

Nei telemetri del tipo *A* non si ha, in generale, ché la possibilità di spostare l'indice di lettura rispetto alla scala o il micrometro nel cannocchiale, movimenti angolari i quali hanno un identico risultato e conducono a variazioni di misurazione calcolabili colle formule del n. 23, le quali rappresentano una funzione che varia alquanto più rapidamente del quadrato della distanza. Le variazioni, invece, dovute a dif-

ferenze di livello del mare o di indice di rifrazione, crescono alquanto più rapidamente della prima e terza potenza della distanza, rispettivamente; nessuna, quindi, delle due variazioni sarà corretta coi mezzi che ordinariamente sono disponibili in un telemetro del tipo A e, se la rettificazione sarà fatta su un caposaldo immerso, essa non sarà efficace che per la distanza del caposaldo.

Nei telemetri del tipo B la scala è calcolata in base alla relazione $L = \frac{M}{H} D$. Data una variazione di H, le indicazioni della scala conserveranno la loro esattezza, se varieremo in proporzione la quantità M. Il cannocchiale potrebbe perciò essere montato sopra un cavalletto di altezza variabile, ovvero il supporto anteriore, scorrevole lungo la guida NQ (fig. 5ª), potrebbe essere di altezza variabile; le variazioni dell'uno o dell'altro organo possono essere rese evidenti da apposite graduazioni fatte nella scala $\frac{M}{H}$. Questa specie di telemetri ha il vantaggio di non richiedere una grande approssimazione nella determinazione della quota, operazione, la quale presenta, come è noto, gravi difficoltà; è difatti sufficiente la conoscenza della distanza di due capisaldi immersi per determinare praticamente l'altezza del cavalletto e correggere l'errore di posizione del micrometro, quando l'errore dovuto a variazione nel potere rifrangente atmosferico sia relativamente piccolo.

L'esatta correzione di questo errore è impossibile anche nei telemetri del tipo ora considerato

30. Abbiamo detto che nei telemetri tipo A non è possibile la completa eliminazione degli errori dovuti a variazione sul livello del mare. Come negli alzi automatici, è però in essi raggiungibile una correzione approssimativa, fatto che assume una certa importanza per gli strumenti destinati a batterie basse. Ciò può ottenersi rendendo mobile orizzontalmente l'asse di rotazione del cannocchiale, ferma rimanendo la scala graduata; lo spostamento da apportarsi all'asse di rotazione deve stare al raggio dell'arco, al quale è applicato l'organo

micrometrico di lettura, come la variazione di quota alla quota. Questa disposizione riproduce esattamente quella descritta a proposito degli alzi automatici.

Vari sono i mezzi coi quali può raggiungersi la condizione descritta; uno sarebbe quello di rendere il cannocchiale solidale con una riga, la cui estremità posteriore fosse imperniata sull'arco e l'anteriore appoggiasse su un perno mobile orizzontalmente; un secondo può essere quello schematicamente rappresentato dalla figura 6ª, in cui il cannocchiale A è imperniato sull'arco E terminante superiormente a forchetta, ed è investito anteriormente in un manicotto ad orecchioni B, trattenuto in un cuscinetto C, mobile per mezzo d'una vite D; la scala è calcolata per la posizione di C, al centro dell'arco E. Chiameremo questo telemetro *tipo A bis.*

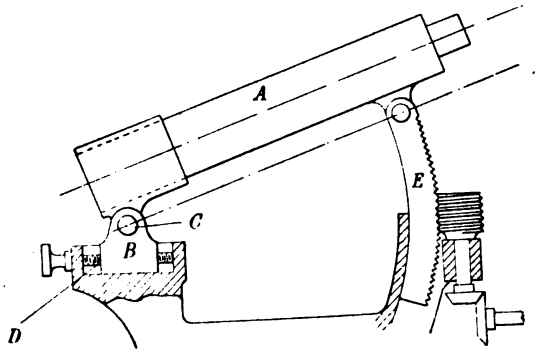


Fig. 6ª

31. Nello studio relativo agli alzi automatici già fornimmo una dimostrazione degli effetti dello spostamento del punto di mira anteriore, nel caso attuale rappresentato dall'asse degli orecchioni, e li paragonammo a quelli ottenuti spostando verticalmente uno dei punti di mira. Aggiungiamo ora poche altre considerazioni.

Chiamata D_0 la distanza di un caposaldo immerso, sul quale si eseguisce la rettificazione del micrometro o dell'indice della scala di un telemetro del tipo A, fra la differenza in distanza dovuta alla variazione angolare δ, ottenuta collo spostamento del micrometro o dell'indice di lettura, e quella corrispondente alla variazione da correggersi, ΔH, dovrà pas-

sare la relazione $E - E_1 = 0$, e cioè, usando le formole approssimative che danno E^* e E^*_1,

$$\frac{\Delta H}{H - K D_o^2 + \Delta H} D_o = \frac{\delta}{H - K D_o^2 + \delta D_o} D_o^2$$

espressione che può scriversi:

$$\frac{H - K D_o^2 + \Delta H}{\Delta H} = \frac{H - K D_o^2 + \delta D_o}{\delta D_o}$$

che, moltiplicandone ambi i membri per $\Delta H \delta D_o$ fornisce la formola

$$\delta = \frac{\Delta H}{D_o}$$

già trovata per gli alzi automatici. Sostituito questo valore di δ nella espressione di E^*_1 e sottratta questa espressione da E^*, avremo l'errore in distanza che permane dopo la rettificazione, e cioè:

$$e^* = E^* - E^*_1 = \left(\frac{1}{H - K D^2 + \Delta H} - \frac{1}{H - K D^2 + \Delta H \frac{D}{D_o}} \frac{D}{D_o}\right) D \Delta H$$

Per quote alquanto elevate e dato il piccolo valore della variazione ΔH nei nostri mari, il terzo termine dei due denominatori potrebbe essere trascurato e la formola si ridurrebbe alla più semplice espressione:

$$e_1^{**} = D\left(1 - \frac{D}{D_o}\right) \frac{\Delta H}{H - K D^2}$$

Supponiamo spostabile orizzontalmente l'asse degli orecchioni del cannocchiale e riferiamoci a quanto già si trovò per gli alzi automatici. La relazione fra lo spostamento $l = r L$ impresso agli orecchioni (essendo L il raggio dell'arco, r un rapporto numerico) è data dalla seguente formula, la quale deriva da quella già trovata nel più volte menzionato studio, nella quale si sostituisca la differenza $D + E_4$ alla quantità X e si dia ad r valore positivo, quando

conduce a misurazioni maggiori della distanza reale e cioè quando l'asse degli orecchioni è spostato verso la scala:

$$(D + E_i)^2 - (D + E_i)\frac{H + K D^2}{K D (1 - r)} + \frac{H}{K} = 0;$$

la quale diviene, sviluppata,

$$E^2_i - E_i \frac{H - K D^2 + 2 K D^2 r}{K D (1 - r)} + \frac{H - K D^2}{K D (1 - r)} D r = 0$$

Da questa può ricavarsi il valore di E_i, di cui avremo una espressione meno esatta, ma più semplice, trascurando il termine E^2_i ed ottenendo:

$$E_i^* = \frac{H - K D^2}{H - K D^2 + 2 K D^2 r} D r,$$

Il rapporto r, approssimativamente eguale al rapporto $\frac{\Delta H}{H}$, come già vedemmo per gli alzi automatici, e che anche per una quota di 25 m ed una variazione $\Delta H = 0{,}50$ raggiunge il valore, che possiamo considerare massimo, di 0,02, rende il terzo termine del denominatore assai piccolo in confronto al secondo, tanto che esso potrà senza grave errore trascurarsi; avremo quindi la più semplice espressione dell'errore:

$$E_i^{**} = D r.$$

Potremo formarci un criterio dell'esattezza relativa dei dati forniti dalle formole, che danno il valore di E_i, mediante sostituzioni numeriche; così per $H = 40$, $r = 0{,}05$ e $D = 4000$, tanto E_i quanto E_i^{**} danno in numeri interi il valore 200; per $D = 8000$ si ha $E_i = 398$, $E_i^{**} = 400$. La espressione di E_i^{**} fornisce quindi esattezza più che sufficiente, tenendo conto dell'esagerato valore dato ad r.

Essendo D_0 la distanza di un caposaldo immerso, se allo scopo di correggere gli errori dovuti a ΔH sposteremo l'asse di rotazione del cannocchiale finchè, essendo la scala sulla distanza vera del caposaldo, il micrometro coincide con que-

st'ultimo, lo spostamento r sarà dato dall'eguaglianza degli errori E_1 ed E; porremo quindi $E_1^{**} = E^{**}$ e cioè:

$$D_0\, r = -\frac{\Delta H}{H - K D_0^2} D_0,$$

da cui:

$$r = -\frac{\Delta H}{H - K D_0^2}$$

L'errore residuo per una distanza D sarà dato dalla distanza $E - E_1$, quando in questa si sostituisca il valore di r per la distanza di rettificazione D_0; avremo dunque $e_2^{**} = E^{**} - E_1^{**}$

$$e_2^{**} = -\frac{\Delta H}{H - K D^2} D + \frac{\Delta H}{H - K D_0^2} D$$

$$= -D \Delta H \left(\frac{1}{H - K D^2} - \frac{1}{H - K D_0^2} \right).$$

Nel prospetto seguente si hanno gli errori residui per telemetri tipo A e tipo A bis, supposta la distanza di rettificazione $D_0 = 6000$, dando a K il valore derivante da $\rho = 6{,}25\ R$, e ritenendo $H = 40$, $\Delta H = 0{,}4$.

D	E^{**}	e_1^{**}	e_2^{**}
2 000	— 20,13	13,08	1,13
4 000	— 41,08	13,69	1,44
6 000	— 63,79	0	0
8 000	— 89,45	— 29,81	— 4,39
10 000	— 119,76	— 79,84	— 13,44

L'errore e_2 è adunque trascurabile anche a distanze notevolmente superiori alla distanza di rettificazione e possiamo quindi concludere che uno spostamento degli orecchioni può correggere convenientemente gli errori dovuti a ΔH. Questo vantaggio è tanto più sensibile, quanto più bassa è la quota.

32. La variazione della rifrazione atmosferica, come già

si è notato, sfugge a qualsiasi correzione specifica; si avrà adunque un errore residuo, qualunque sia il tipo di strumento; il miglior mezzo di correzione sarà lo spostamento del micrometro, poichè conduce a variazioni crescenti col quadrato della distanza, approssimativamente. Nel tipo *A* la correzione è fatta contemporaneamente con quella dovuta a ΔH; nel tipo *B* od *A* bis non riesce difficile separare le due operazioni, qualora la quota della stazione sia esattamente nota; ciò è tanto più importante pel tipo *B*, nel quale si richiede che il micrometro abbia la sua giusta posizione, condizione che in costruzione è difficile ad ottenersi, ma che ha importanza capitale per la esattezza delle misurazioni. Suppongasi che a conveniente distanza dalla batteria abbiasi un caposaldo, e che sia esattamente nota la differenza di quota della sua sommità rispetto allo strumento (fig. 7ª). Si gradui l'altezza *Op* del cavalletto in maniera che essa corrisponda alla differenza predetta; si disponga l'indice di lettura sulla distanza effettiva del caposaldo dallo strumento; se il micrometro è a posto e l'indice di rifrazione è normale, il puntamento deve essere diretto alla sommità del caposaldo; ciò non avvenendo, si sposti opportunamente il micrometro; quindi, sempre mantenendo l'indice alla distanza *ap*, si aumenti l'altezza del cavalletto di *pp'*, in maniera che il puntamento cada alla linea di immersione *C* del caposaldo; l'altezza *Op'* del cavalletto corrisponderà esattamente alla quota, qualunque sia ΔH.

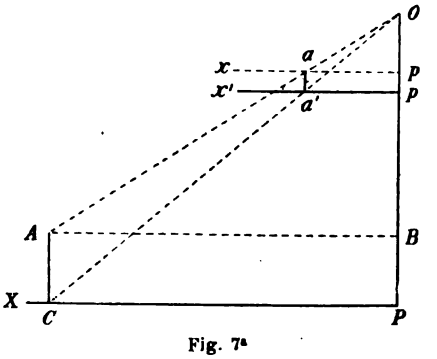


Fig. 7ª

In modo analogo si procede per telemetro tipo *A* bis.

33. Ricordiamo ora che, essendo le operazioni di rettificazione eseguite mediante collimazioni e letture di scala gra-

duata, la loro esattezza non sarà mai assoluta, ma dipenderà, non solo dalla accuratezza della loro esecuzione, ma anche dall'errore di collimazione e di lettura, concesso dai mezzi di cui lo strumento è fornito. Notiamo anche che gli errori residui parziali, di valore assai limitato sino alla distanza del caposaldo, sul quale è eseguita la rettificazione, cambiano quivi di segno e crescono rapidamente. Donde la convenienza di scegliere il caposaldo medesimo presso il limite superiore del tiro.

Limite d'impiego.

34. Da quanto abbiamo poc'anzi detto risulta che nell'uso di un telemetro avremo due diverse specie di errori:

errori residui dovuti a cause sistematiche, per insufficiente efficacia delle rettificazioni eseguite; essi variano colla distanza e sono di differente grandezza secondo il tipo di strumento; nei telemetri tipo B essi dovrebbero ridursi al solo errore residuo di rifrazione, aumentato alquanto dall'errore di verticalità dell'asse di rotazione; nel tipo A bis, concorrerà all'aumento dell'errore la non esatta correzione pel ΔH; nel tipo A questo errore residuo avrà valori assai maggiori; in tutti i tipi di telemetro vi sarà in pratica un errore residuo dovuto a variazioni di quota, perchè la superficie del mare non è regolare, ma continuamente alterata da correnti, da vento e maree, l'effetto dei quali fenomeni varia secondo la conformazione e vicinanza della costa al punto considerato; in maniera che potremo asserire che la quantità ΔH varia da punto a punto; a ciò aggiungansi errori di posizione della scala e del micrometro dovuti agli errori di lettura o di collimazione commessi nel rettificare lo strumento;

errori accidentali di collimazione, di lettura, di livellazione, i quali, classificando il terzo nella categoria alla quale

senza dubbio appartengono i primi due, danno luogo ad un errore totale espresso dalla formola:

$$\eta = \sqrt{\left(\frac{\alpha}{\nu}\right)^2 + \beta^2 + \gamma^2},$$

producendo quindi un errore in distanza dato (secondo la formula di E_2**) da:

$$e_3 = -\eta \frac{D^2}{H - K D^2}. \qquad [12]$$

Questo errore altererà volta per volta l'errore dovuto a cause sistematiche, in più od in meno e di quantità variabile; dato un numero infinito di collimazioni, si avrà un errore massimo, o medio, o probabile, eguale al valore che assume l'espressione predetta, allorchè η rappresenta la risultante degli errori massimi, medi o probabili di puntamento: lettura e livellazione.

35. Allorchè eseguiscesi realmente il tiro contro bersaglio fermo, si ha una sconcordanza fra distanza del bersaglio e distanza di tiro media, sconcordanza dovuta a cause deviatrici sistematiche, quali: variazione nel cofficiente balistico ridotto, nella velocità iniziale media, vento, ecc.; inoltre ogni traiettoria devia più o meno dalla media, dando luogo ad una rosa di tiro. Se invece di un sol pezzo consideriamo più pezzi, e partiamo dalla supposizione che le loro gittate medie siano pareggiate, avremo per ogni pezzo l'identico fatto; sparando a salve e chiamando F la deviazione probabile di un colpo, quella del centro della rosa dovuta ad una salva di N colpi sarà $\frac{F}{\sqrt{N}}$.

Se il tiro è eseguito colle indicazioni fornite da un telemetro, avremo su un numero infinito di salve, cioè sulla media teorica dei tiri, una coesistenza di errori dovuti al tiro ed al telemetro, la quale darà luogo ad un errore totale uguale alla somma algebrica dei due errori parziali. Chi eseguisce la condotta del fuoco di una batteria deve ap-

punto annullare questo errore totale, determinando la necessaria correzione; epperciò, mentre è utile che il telemetro abbia in sè i mezzi di correzione per i propri errori sistematici, poichè la funzione complessiva rappresentante l'errore totale telemetrico-balistico rispetto al bersaglio resterà semplificata, non è però consigliabile giungere a complicazioni del materiale, pel solo scopo di avvicinare per quanto possibile le indicazioni del telemetro alle distanze reali dei bersagli e ciò per la ragione cui già accennammo, che, cioè, resterà sempre la necessità di eseguire correzioni sistematiche e che, data questa necessità, poco importa che le correzioni stesse siano dovute al tiro od al telemetro. Rileviamo però il carattere di questa specie di errori, ed a noi questo preme, cioè di essere suscettibili di correzione preventiva e di potere in date circostanze essere nulli per tutta l'estensione del tiro di una batteria.

Il tiro però, oltre alle deviazioni sistematiche predette, va soggetto a deviazioni accidentali del centro della rosa d'ogni salva, deviazioni le quali derivano dall'errore accidentale telemetrico.

Carattere di queste deviazioni è, al contrario delle precedenti, quello di sottrarsi a qualsiasi correzione e di non annullarsi che in circostanze le quali hanno una probabilità infinitamente piccola di avverarsi; è logico che il limite d'impiego d'un telemetro rappresenti la distanza massima alla quale si ha uno spostamento accidentale massimo, medio o probabile del centro della rosa, tale che la probabilità di colpire un bersaglio di date dimensioni scenda sotto un limite stabilito. Questo è a nostro parere il sistema più razionale per determinare il limite massimo, al quale può utilmente estendersi l'impiego di un telemetro, e ciò corrisponde al concetto, che le bocche da fuoco che compongono una batteria e i mezzi, mediante i quali questa può esplicare la propria azione, costituiscono un tutto indivisibile, come parti concorrenti ad un medesimo scopo. Chiameremo pertanto *limite relativo di impiego* la quantità così ricavata, la quale coinciderà perciò col *limite d'impiego utile* balistico

della batteria, considerato come una risultante della probabilità di colpire, assoluta, dei pezzi e della esattezza degli apparecchi di misura delle distanze.

Potremo anche porre per condizione del limite d'impiego che la misurazione della distanza non debba contenere un errore superiore ad un dato valore e; la distanza limite, sarà quindi fornita dalla equazione:

$$e = \eta \frac{D^2}{H - K D^2},$$

la quale dà:

$$D = \sqrt{\frac{e H}{\eta + H K}} \qquad [13]$$

e per piccole quote o telemetri non forniti di mezzi di collimazione e di lettura molto esatti:

$$D^* = \sqrt{\frac{e H}{\eta}}.$$

Questo è il sistema meno razionale, a parer nostro, per determinare il limite d'impiego. Alla quantità così ricavata, che, per essere indipendente dalla probabilità di colpire della batteria (a tiro centrato) ha un valore puramente astratto, potremo dare il nome di *limile assoluto.*

Avremo un *quid medium* fra i due sistemi precedentemente esposti dando al limite d'impiego il significato di distanza massima alla quale l'errore accidentale complessivo nel suo valore massimo, medio o probabile, sia eguale ad un valore dato; se potremo esprimere F in funzione di D, l'espressione:

$$e^2 = \frac{F^2}{N} + \eta \frac{D^2}{H + K D^2}$$

potrà fornire il valore cercato di D; in caso contrario potremo per alcune distanze ricavare i valori di e, raccordare questi valori con un diagramma, dal quale la distanza limite D sarà chiaramente rappresentata.

Quando si eseguisce il tiro a bersaglio in moto, la pre-

parazione del tiro, come da altri autori è stato chiaramente esposto su questo medesimo periodico, esige che si stabilisca una distanza, per la quale sia preparata l'elevazione dei pezzi, e che sia determinata in base alle velocità del bersaglio la distanza cui lo sparo deve avvenire; ciò richiede che si determini la velocità, la quale non può che risultare da due osservazioni fatte ad un intervallo di tempo τ. Ora, ogni osservazione conduce ad un errore; la differenza di due osservazioni può considerarsi come immune da errori sistematici, essendo le osservazioni medesime assai vicine; l'errore complessivo, essendo e_s l'errore parziale, sarà dato da;

$$e_s \sqrt{2},$$

che rappresenta l'errore commesso nel valutare la velocità; se t è la durata della traiettoria, l'errore che commetteremo nello stabilire la differenza fra la distanza alla quale debbonsi far partire i colpi, e quella per cui preparasi il tiro nella supposizione che la componente longitudinale della velocità del bersaglio si mantenga inalterata dal momento in cui l'operatore la determina a quello in cui i proietti toccano la superficie del mare, sarà:

$$e_s \sqrt{2} \frac{t}{\tau}$$

e siccome nell'esecuzione del tiro avremo l'errore già menzionato pel tiro a bersaglio fermo e_s ne segue che l'espressione dell'errore totale nella preparazione ed esecuzione del tiro sarà dato da:

$$e_s \sqrt{1 + 2 \frac{t^2}{\tau^2}},$$

dalla quale potremo desumere il limite d'impiego in uno dei modi già menzionati pel tiro a bersaglio fermo. Se l'osservazione si fa in un tempo eguale alla durata della traiettoria, l'espressione predetta diviene:

$$e_s \sqrt{3}$$

Se si vuol fare astrazione dalla precisione della bocca da fuoco, il limite d'impiego, essendo e l'errore tollerato, sarà espresso da:

$$D_1^* = \sqrt{\frac{e\,H}{\eta\sqrt{3}}}\,.$$

Il rapporto fra il limite assoluto d'impiego a bersaglio in moto e la stessa quantità a bersaglio fermo, sarà allora dato da:

$$R = \frac{D_1^*}{D^*} = \sqrt[4]{\frac{1}{3}} = 0{,}71\,.$$

Esempio. — Batteria di 6 cannoni da 320, quota 50 m; telemetro tipo A od A^{bis}, con moltiplicazione meccanica, ingrandimento del cannocchiale 30 diametri, errore di lettura massimo 4″, stabilità della posizione della scala assicurata mediante livellazione indipendente, con errore massimo di 2″. Per tener conto dell'imperfetto pareggiamento delle gittate dei pezzi, suppongasi la profondità della striscia contenente il 50 % dei colpi doppia di quella tabulare. Vogliasi:

1° Il *limite relativo d'impiego*, rispondente alla condizione che la probabilità di mettere almeno un colpo sul bersaglio non scenda, per effetto dell'errore accidentale telemetrico, sotto al 50 %. Il valor massimo di η, espresso in secondi, in base al quale dovremo calcolare lo spostamento del centro della rosa, sarà

$$\eta = \sqrt{\left(\frac{90}{30}\right)^2 + 4^2 + 2^2} = 5{,}4\,.$$

Lo spostamento massimo del centro della rosa sarà dato dalla [12], che, per distanze di 4000, 6000, 8000 m, darà i valori di 8,5; 19,7; 45,9 m, rispettivamente. Nel calcolo della probabilità di porre almeno un colpo sul bersaglio ci varremo del metodo esposto su questa stessa *Rivista* dal capitano Calichiopulo; al bersaglio assegneremo una profondità

di 40 *m* e larghezza indefinita, riportandoci al caso in cui esso presenti il fianco alla batteria.

Essendo le profondità della striscia, alle dette distanze e nell'ipotesi precedentemente fatta, 72, 124, 200 *m*, le probabilità di colpire, del colpo isolato, saranno: 0,29; 0,17; 0,10; le probabilità di non colpire con colpo isolato saranno 0,71; 0,83; 0,90; considerando invece la salva di 6 colpi, le probabilità di non colpire saranno date dalle 6ª potenze delle precedenti quantità e discenderanno quindi a 0,13; 0,33; 0,53; quelle di mettere almeno un colpo nel bersaglio saranno date dalla differenza fra l'unità e le probabilità di non colpire affatto, ed avremo quindi: per $D = 4000$, $P = 0{,}87$; per $D = 6000$, $P = 0{,}17$; per $D = 8000$, $P = 0{,}47$. Tracciato mediante i tre dati precedenti un diagramma delle probabilità riferite alle distanze, rileveremo che la distanza limite è 7700 *m* circa.

2° Il *limite d'impiego assoluto*, rispondente alla condizione che l'errore massimo accidentale telemetrico sia 50 *m*; essendo $\eta = 5{,}4$, la [13], in cui pongasi per K il suo valore approssimativo 0,0766 ci dà:

$$D = \sqrt{\frac{50 \cdot 50}{0{,}0000261 + 0{,}0000033}} = 9221.$$

3° Il *limite relativo d'impiego a bersaglio in moto*, rispondente alla condizione espressa per il problema 1°; il modo di condurre il calcolo è identico a quello del problema medesimo; solo la quantità η differirà, cosicchè, nell'ipotesi che la determinazione della velocità sia fatta in un tempo eguale alla durata della traiettoria, gli errori *e* si otterranno moltiplicando quelli precedentemente determinati per $\sqrt{3}$ e si avranno così le quantità: 14,5; 33,5; 78, rispettivamente per le distanze 4000, 6000, 8000; le probabilità di colpire il bersaglio a colpi isolati e con preparazione del tiro speciale per ciascun colpo, saranno: 0,28; 0,16; 0,055; quelle relative a salve di 6 colpi saranno invece 0,86; 0,65; 0,28,

cosicchè un diagramma raccordante questi tre dati dimostrerà che la distanza per la quale si ha ancora la probabilità del 50 % di porre un colpo almeno sul bersaglio, a malgrado dell'errore accidentale telemetrico. e 6900 *m* circa.

4° Il *limite assoluto d'impiego a bersaglio in moto;* lo otterremo moltiplicando per 0,76 quello relativo a bersaglio fermo.

EUGENIO RIGHI
maggiore d'artiglieria.

A PROPOSITO DI UNA LAPIDE

INAUGURATA NEL COLLEGIO MILITARE DI NAPOLI

Nel decorso anno veniva inaugurata nell'atrio del collegio della Nunziatella di Napoli una lapide in memoria di alcuni antichi allievi di quell'Istituto. In tale occasione un periodico del mezzogiorno — *La Gioventù* — pubblicava nel numero del 20 ottobre 1905 i seguenti *Ricordi patriottici*.

« L'isolamento dal resto d'Italia, anzi dal mondo intero, in cui il dominio borbonico seppe mantenere il reame di Napoli, fece sì che nè fra i cacciatori delle Alpi del 1859 nè fra le gloriose schiere garibaldine del 1860 poterono certo brillare per numero i Napoletani. Ma essi avevano pur fatto in altri tempi qualche cosa per l'Italia, quantunque senza fortuna, poichè Pietro Colletta pose termine alla sua Storia verso il 1831 dicendo che " in sei lustri centomila Napoletani perirono di varia morte, tutti per causa di pubblica libertà o di amore d'Italia..... e in avvenire ho fede che..... concederanno al popolo napoletano (misero ed operoso, irrequieto, ma di meglio) qualche sospiro di pietà e qualche lode; sterile mercede che i presenti gli negano „. Del rimanente l'abbandono con cui le provincie napoletane abbracciarono il governo di Vittorio Emanuele nel 1860, e si fusero nella grande famiglia italiana, senza patti e senza che la più piccola idea municipalista avesse oscurato quel grande avvenimento, dimostra che Napoli fu sempre la terra del forte sentire italiano. Di sorta che se le masse popolari non poterono nel 1860 scuotere da sè sole il giogo borbonico, perchè questo, organizzato da lunghe arti, era potentissimo, d'altro canto è debito di giustizia ricordare che non mancarono nella fa-

miglia militare napoletana individui che si resero benemeriti della causa nazionale nel 1860, come negli anni sfortunati del 48 e 49 l'aveva fatto un bel numero dei loro compagni. E gli uni e gli altri provenivano dal collegio militare della Nunziatella di Napoli, che può ben dirsi essere stato il focolaio in cui tanti eletti spiriti, riluttanti alle tristi suggestioni borboniche, si formarono da sè al culto della patria: culto che dovettero sempre nascondere e soffocare entro sè stessi, men fortunati in ciò dei loro fratelli d'armi del Piemonte che, ad esempio del loro Sovrano, fecero di questo culto il cardine della disciplina e delle virtù militari dell'esercito! E sol quando le vicende politiche, or infelici ora fortunose, lo consentirono, ebbero modo questi ufficiali napoletani di rivelare l'anima loro con l'opera o con gli scritti. Di alcuni di essi si leggono i nomi su di una lapide inauguratasi in questo anno nell'atrio del collegio della Nunziatella di Napoli e che qui riportiamo:

Duri perpetua — e sia incitamento a virtù — la memoria dei forti — che — qui educati — onorarono con opere egregie — sè stessi e la Patria.

Maresciallo di campo Macdonal Francesco; generali Colletta Pietro, Pepe Guglielmo, Ulloa Girolamo, Mezzacapo Luigi, Pianell Giuseppe, Pisacane Carlo, Cosenz Enrico, Marselli Nicola, De Benedictis Biagio.

« Altri nomi di antichi allievi del collegio della Nunziatella andrebbero certo ricordati; ma ci limitiamo a menzionare il generale Mariano d'Ayala, uomo di tempra antica che fin da' primi albori del movimento italiano cooperò grandemente con l'esempio e con gli scritti al trionfo dell'idea nazionale. Sfidò nel carcere le ire borboniche; fu esule, povero, e di fede immacolata sempre; di sorta che Garibaldi nel 1860 lo fe' capo della guardia nazionale di Napoli, onorando così il cittadino intemerato, che con mirabile abnegazione aveva servita la Patria, come poi fece sino all'ultimo giorno di sua vita. Nè il Municipio di Napoli trascurò di onorare degnamente la memoria dell'illustre estinto.

Va pure ricordato il generale Orsini, che ebbe parte non ingloriosa nella rivoluzione di Sicilia del '48. Esule anche lui fu poi uno dei *Mille*, e comandò le artiglierie sino al Volturno. Diresse felicemente quella diversione di una piccola parte delle forze garibaldine, concepita dal genio di Garibaldi, la quale ingannò il nemico e rese possibile l'entrata dei garibaldini in Palermo e la liberazione della eroica città.

« L'unico ancor vivente degli uomini ricordati dalla lapide è Biagio de Benedictis generale della riserva, il quale, dimessosi nel 60 dall'esercito borbonico, pugnò nelle file garibaldine da Milazzo al Volturno, guadagnando due medaglie al valor militare. A cose finite dimostrò col fatto che non ambizione o sete di guadagno l'avevano tratto ad abbandonare l'esercito in cui era nato, ma un elevato e profondo sentimento di amor patrio. Perocchè egli rinunziò di sua libera volontà ai gradi che si era acquistato nelle file garibaldine, e chiese ed ottenne di rientrare nell'esercito regolare al posto che già occupava nei ruoli fra i suoi antichi compagni napoletani. Esempio di disinteresse e di abnegazione forse degno di essere ricordato in questi tempi di prevalente egoismo individuale!

« Degli altri nomi incisi sulla lapide non osiamo far parola, poichè trattasi di uomini insigni che appartengono al dominio della storia, e che onorano la patria di Carlo Poerio, di Luigi Settembrini, di Mariano d'Ayala e di quella illustre schiera di martiri politici che sarà sempre il vanto delle province meridionali d'Italia. Solo vogliamo qui riportare una lettera scritta da Nicola Marselli nel 1860, in nome di alcuni ufficiali napoletani, e stampata in un giornaletto clandestino di Napoli — *Ordine* — il quale abbiamo sotto gli occhi. Questa lettera, che rivela quali nobili sentimenti albergassero pur sotto la nera divisa borbonica, fu indirizzata al de Benedictis che da Palermo aveva rivolto patriottiche esortazioni a' suoi antichi compagni d'armi. Eccola: (1)

(1) Questa lettera fu poi inserita nel giornale officiale di Sicilia del 19 luglio 1860.

« *A Biagio de Benedictis* »

« La tua nobile parola pare che si rivolga precipuamente ai tuoi antichi commilitoni, di sorta che costoro, o meglio, quelli fra costoro che serbano il cuore all'amore d'Italia, sentono il dovere di risponderti. Eglino ti fan fede che vanno alteri di potersi chiamare tuoi antichi compagni, che anelano di stringersi un'altra volta al tuo fianco per concorrere uniti sotto le mura di Mantova e di Venezia all'opera gloriosa della Redenzione Nazionale. Sí, il Soldato altro non è che il cittadino armato alla difesa del proprio Paese contro i nemici interni ed esterni; onde allorquando egli vibra il ferro nel petto della Patria, non pure manca al dovere di Cittadino, ma eziandio a quello di Soldato. Va lieto adunque e superbo della tua bella azione, poichè a questo modo tu sarai nomato Soldato della Patria, e ricevi le benedizioni di Napoli tutta, la quale si onora di avere allevato nel suo seno un figliuolo generoso come sei tu. Giorno verrà, gli è vero, che la voce dell'Etna troverà un'eco profonda negli antri del Vesevo, e i figliuoli di questa parte meridionale d'Italia tenderanno insieme la mano a quelli più fortunati del Settentrione. Tu intanto sii interprete del nostro cuore presso cotesto popolo sventurato e grande, presso l'Eroe di Montevideo, di Como, di Varese e di Palermo. Di' loro che i Napoletani furono più sventurati che vili, poichè nessuna contrada fu più della nostra vittima di una continua successione di straniere dinastie, di una terribile tirannide, di una spaventevole e obbligata ignoranza. E nondimeno in queste ceneri fredde, tra i cadaveri dei caduti, tra lo squallore degli oppressi, si agitò sempre uno spirito divino, e da questo suolo, calpestato da implacabile sbirraglia, sorsero sempre a schiere a schiere, intrepidi ed instancabili i campioni della Causa Italiana in forma da empire il più ricco Martirologio d'Europa. Di' loro che noi soldati onorati portiamo il cuore lacerato dalla vergogna di cui si è coperta una parte dell'Esercito borbonico, ma che giammai la nostra spada si macchierà di puro sangue italiano. E di' che noi gioimmo

dei loro trionfi, quantunque il cuor nostro fosse rimasto trafitto dalla malinconia che l'Italia debba ancora combattere contro i suoi figliuoli, mentre lo straniero accovacciato nel Quadrilatero sogghigna al nostro fratricidio, ed è lieto che così più si allontana l'ora della sua distruzione ».

« *Napoli, giugno 1860* ».

« ALCUNI UFFIZIALI NAPOLETANI ».

***

Il tenente generale nella riserva Biagio De Benedictis, unico vivente degli uomini i cui nomi sono inscritti nella lapide, riassume nella sua personalità il culto più devoto della patria, il disinteresse più elevato ed un amore incessante agli studi. Dalla stabilità dei muri di sostegno alla conduttura delle acque, dalla trazione a vapore ai ponti militari, dai problemi sul riscaldamento e sulla ventilazione a quelli per lo spegnimento degli incendi, dall' ipsometria barometrica agli strumenti ottici, dai moderni esplosivi al lavoro dinamico nelle marce, si può dire che non vi è argomento della tecnica militare il quale non sia stato trattato dalla sua penna geniale.

Professore alla scuola di guerra, il De Benedictis intuiva fino dal 1880 il concetto e lo scopo della fortificazione campale, sussidio e strumento della tattica, e coordinava per primo, alle nuove vedute, l'insegnamento di quella materia, che fu poi, sulle sue tracce, degnamente continuato dal Cosentino. Colonnello, capo divisione al Ministero della guerra, iniziava la trasformazione dei parchi del genio verso il concetto della mobilità, e dotava le truppe dell' arma di quello strumento portatile che, impiegato su larga scala, costituisce ora, nel concetto della protezione necessaria per rendere possibile l'offesa, il complemento indispensabile del fucile. Nel 1884 gettava, con ardita e felice iniziativa, le basi del servizio aerostatico militare che ha presentemente raggiunto un così alto grado di perfezione. Preposto, da

ultimo, alla direzione dell'istituto geografico militare, ebbe campo di porre a profitto di questo la sua vasta coltura scientifica.

Agli ufficiali del nostro esercito, i quali ebbero la ventura di conoscere di persona il generale De Benedictis, sarà grato rivolgere un pensiero all'amato collega, la cui modestia fu sempre pari al merito. Ai più giovani sarà utile avere innanzi agli occhi l'esempio di una mente educata ai sensi di una elevata e sana filosofia, di un cuore intieramente consacrato al culto della patria e dell'esercito, di una robusta attività intellettuale dedicata al progresso degli studi e delle scienza militari.

Epperò, a completare questo sommario ricordo e a delineare, a grandi tratti, l'ambiente storico nel quale il De Benedictis iniziò la sua carriera militare, si è ravvisato opportuno di riprodurre quì sopra lo scritto della *Gioventù*.

Generale De la Penne

COLLIMATORE A RIFLESSIONE PER TELEMETRI

I.

Studiando il problema del telemetro a stazione unica, già noto ai lettori della *Rivista* per dotte dissertazioni sull'argomento comparse nel periodico, ho dovuto naturalmente portare la mia attenzione sul modo di ottenere la misura degli angoli colla maggiore approssimazione possibile, od in altri termini, sul modo di rendere minimi gli errori che in questa operazione ordinariamente si commettono, e che in definitiva costituiscono il solo ostacolo alla risoluzione dell'arduo problema.

E poichè fra questi oppone la maggior difficoltà, ad essere convenientemente ridotto, l'errore detto di *collimazione*, ho dovuto occuparmi principalmente di questo.

Così facendo ho potuto concretare un congegno abbastanza semplice, che chiamerò *collimatore a riflessione,* col quale, come verrà dimostrato, si può effettivamente ottenere la misura di un angolo con molto maggiore approssimazione di quelle fino ad ora ottenute, e che potrà quindi non solamente avviare forse alla sua risoluzione il problema del telemetro a stazione unica, dal quale sono partito, ma trovare anche utile applicazione in tutti quegli altri strumenti destinati in generale a fornire misure angolari con grande precisione.

Qualcuno che ha esaminato la cosa, ha creduto di primo acchito che la moltiplicazione di un certo movimento angolare, che io ottengo col collimatore, fosse cosa vecchia e ottenuta in modo molto migliore e piú sicuro in parecchi telemetri di antica data, dappoichè a mo' di esempio nel telemetro Gautier i movimenti angolari dell'imagine dell'oggetto, a cui si mira, vengono misurati da movimenti angolari dell'armilla 60 volte maggiori, mentre nel collimatore io non spingo la moltiplicazione fino a tanto.

Senonchè in tale apprezzamento havvi equivoco, per la semplice ragione che la cosa moltiplicata dal Gautier non è quella che si moltiplica col collimatore a riflessione.

Nel Gautier si individua l'angolo in modo che risulta affetto dall'errore di collimazione ordinario, ed il processo moltiplicatorio si applica solo al congegno, che deve dare la misura dell'angolo così individuato; di guisa che questo è per sua natura affetto dal solito peccato originale, e perciò per quanto sia misurato esattamente si scosta sempre dal vero, e spesse volte tanto da rendere insufficiente l'istrumento (che pure esige la misura di una base esterna ad esso e quindi due stazioni distinte dall'operatore).

Nel collimatore a riflessione invece (che non esige la misura della base esterna) la moltiplicazione ha appunto per precipuo oggetto la riduzione dell'errore di collimazione; così che, applicando poi un processo qualunque di moltiplicazione, di quelli effettivamente di vecchia data, uso Gautier, ad un angolo a sufficienza purgato dal peccato originale, può dell'angolo stesso ottenersi la misura prossima al vero quanto occorra.

Laonde per quanto concerne l'applicazione del collimatore a riflessione ad un telemetro a stazione unica, pur prescindendo dal fatto che per ovvie ragioni non può stabilirsi in generale termine di confronto tra un telemetro che esige la misura di un ampia base fuori dello strumento, come il Gautier ed altri, ed un telemetro che ciò non richiede, resta dimostrato a priori che le accennate moltiplicazioni non hanno nulla di comune fra loro, ciò che del resto apparirà chiaramente in linea di fatto, più innanzi, quando sarà noto il meccanismo del collimatore.

Un telemetro a stazione unica costituito col mezzo del collimatore a riflessione avrebbe il grave inconveniente di doversi trasportare a tracolla, e di avere tali dimensioni da non poter essere anche tascabile come il Gautier; ma a che serve avere in tasca il Gautier (ammesso che questo dia risultati pronti ed attendibili, il che in generale non è) quando per ristrettezza di spazio disponibile e quindi per

mancanza della necessaria base il Gautier non può essere impiegato?

E ciò, specialmente in montagna non è raro.

Ciò che effettivamente sembra potersi addebitare al collimatore a riflessione è che, essendo costituito da agili aste e piuttosto lunghe, il giuoco nei perni e la relativa elasticità del sistema non diano affidamento di poter conseguire all'atto pratico quella rigidità che è condizione essenziale in uno strumento di gran precisione.

Il valore di questa obbiezione in parte sarà sminuito in prosieguo, in parte sussiste realmente; ma questa non può determinarsi che a strumento costruito, dipendendo essa, e quindi la sua ammissibilità o no, dalla maggiore o minore perfezione che nella costruzione effettiva potrebbe raggiungere una competente officina di precisione.

Ad ogni modo, siccome col collimatore a riflessione, oltre la causa di errore dovuta alla incertezza di collimazione, anche altre ne vengono sensibilmente ridotte, siccome il collimatore a riflessione corregge automaticamente in limiti ammissibili gli effetti delle variazioni di temperatura; siccome in fine il collimatore stesso, pei principî cui è informato, tende ad affrontare direttamente il problema del telemetro a stazione unica nel suo recondito elemento di difficoltà capitale, così stimo opportuno portarlo a conoscenza di coloro che si occupano della questione, pel caso che possa determinare un proficuo orientamento degli ulteriori studi al riguardo.

*
* *

Prima di entrare a parlare dello strumento gioverà premettere qualche considerazione generale relativa alla misura degli angoli sul terreno, affine di evitare che qualcuno prendendolo in esame sia indotto ad erronei apprezzamenti sul genere di quelli dianzi accennati.

La misura di un angolo sul terreno comprende due operazioni differenti, e cioè:

a) individuare i lati dell'angolo collimando a punti posti su essi;

b) misurare l'angolo così individuato.

Nella operazione *a*) si commette sempre un certo errore, detto di collimazione, che, come è noto, proviene dal fatto di non poter avvertire, oltre un certo limite di piccolezza, spostamenti nell'oggetto cui si collima, anche in direzione normale alla visuale di collimazione.

Il limite al disotto del quale gli oradetti spostamenti non sono apprezzabili è una quantità angolare, e per conseguenza gli spostamenti lineari non apprezzabili sono tanto maggiori quanto più è distante l'oggetto cui si mira.

E' evidente che per questo fatto l'angolo che si vuol misurare riesce individuato non esattamente, ma solo con una certa approssimazione dipendente dal massimo errore probabile di collimazione in ciascuno dei suoi lati.

L'errore di collimazione è combattuto nei goniometri soltanto dal cannocchiale che lo riduce in proporzione inversa del suo ingrandimento.

Nell'operazione *b*) si commettono pure errori per varie cause, ed essenzialmente: 1° per le imperfezioni di costruzione; 2° per l'influenza della temperatura; 3° per la imperfezione visiva che qui produce inesattezza nella lettura delle graduazioni.

Alla 1ª e 3ª di queste cause di errore nella operazione *b*) si riferiscono generalmente i vari sistemi escogitati per la moltiplicazione dei movimenti, ed i microscopi ordinari.

Ed a queste stesse cause di errore e quindi unicamente alla operazione *b*) si riferisce anche l'ingrandimento nei movimenti praticato nel Gautier, prima accennato.

La moltiplicazione invece del collimatore a riflessione, senza escludere la operazione *b*) ha precipua attinenza alla operazione *a*); cosicchè interessa la questione proprio in ciò che nella moltiplicazione del Gautier non è affatto considerato.

*
* *

Il problema del telemetro a stazione unica implica la risoluzione di un triangolo, di cui la base sia compresa nell'interno dello strumento e quindi, per gli angusti limiti di questo, piccolissima rispetto alle distanze da misurare.

Da siffatta sproporzione fra la base e gli altri due lati del triangolo telemetrico consegue che, sol che la distanza da misurare sia un po' grande, i diversi errori dianzi accennati relativi alla misura degli angoli, cui in definitiva è ridotto il problema, producono tale influenza nella valutazione della distanza stessa, da fornire per questa valori troppo lungi dal vero, od in altri termini da non poter apprezzare in essa le variazioni che nella pratica può occorrere dover invece conoscere.

E poichè tali errori sono inevitabili, così si è detto da alcuno che il problema del telemetro a stazione unica è impossibile.

Ma se codesti errori sono inevitabili, nulla però ci autorizza a proclamarli irreduttibili; e se si ammette che in un modo o nell'altro possano ridursi, nulla si oppone ad ammettere che tale riduzione possa essere spinta fino a tanto che basti per rendere il problema possibile.

Ammetto, con coloro che sostengono la impossibilità del telemetro a stazione unica, la inevitabilità degli accennati errori; non ammetto a priori la impossibilità di ridurli.

Con questa convinzione ho diretto i miei studi allo scopo nettamente delineato da quanto precede; ed il collimatore a riflessione, di cui segue la descrizione e che ne è il risultato, sembrami valga a sufficienza, non fosse altro, ad infirmare la ora detta impossibilità.

II.

Il collimatore a riflessione è basato sui seguenti principî:

1° Se nella figura 1ª:

$$BA = CA\,,\quad BD = CD\,,\quad BA = m\,BD\,,$$

$$\text{ang.}\,BDC = \alpha\,,\quad \text{ang.}\,BAC = \beta\,,$$

per grandi valori di m si ha $\alpha > m\,\beta$.

Infatti si ha dalla figura:

$$\frac{\operatorname{sen}\frac{\alpha}{2}}{\operatorname{sen}\frac{\beta}{2}} = \frac{AB}{BD}\,,$$

e quindi

$$\frac{\operatorname{sen}\frac{\alpha}{2}}{\operatorname{sen}\frac{\beta}{2}} = m\,;$$

osservando ora che i valori di α sono assai più grandi di quelli di β, sostituendo gli archi ai loro seni, avremo:

$$\frac{\frac{\alpha}{2}}{\frac{\beta}{2}} > m\,, \qquad \text{donde} \qquad \alpha > m\,\beta\,.$$

Noi riterremo invece la relazione:

$$\alpha = m\,\beta \qquad [1]$$

che è approssimata in senso favorevole alle considerazioni che faremo sull'effetto del collimatore.

2° Se nel vertice C di un rombo $CKLH$ (figura 1ª) si dispone uno specchio piano secondo la diagonale CL, ogni punto O del lato HC viene riflesso secondo il lato CK.

Questo 2° principio risulta evidente dalle leggi della riflessione della luce; e se la figura 1ª (privata della retta $A\,D$ tracciata per uso della dimostrazione) è snodata in tutti i suoi vertici, ed inoltre il vertice L può scorrere sulla diagonale CL, il principio stesso è applicabile a qualunque deformazione della figura considerata.

La figura 1ª rappresenta in questo caso il collimatore a riflessione nei suoi assi, col quale se teniamo fermo il lato $A\,B$, si otterrà la collimazione del lato $A\,C$ su di un punto O, facendo collimare il lato $D\,C$ sulla immagine che di detto punto O si vede da D nello specchio del collimatore.

In tal modo, siccome l'operazione materiale del collimare si fa effettivamente col lato $D\,C$, questo verrà messo a posto con un dato errore di collimazione ε nell'angolo α. Il lato $A\,C$, che è vincolato al lato $C\,D$ dalla relazione [1], viene così a trovarsi collimato sul punto O, per modo che per la stessa relazione [1] l'angolo β è affetto da un errore di collimazione molto più piccolo e cioè dall'errore $\mu = \frac{\varepsilon}{m}$.

Detto ω l'errore di collimazione che si commette ad occhio nudo, ed I l'ingrandimento di un canocchiale, che dovrà annettersi al collimatore per la necessaria chiarezza di visione alle grandi distanze, l'errore di collimazione ε che si commette collimando col cannocchiale è, come è noto:

$$\varepsilon = \frac{\omega}{I}. \qquad [2]$$

Se quindi per mezzo del collimatore ora accennato, la costruzione di un angolo β si fa dipendere dalla costruzione di un altro angolo α, m volte più grande, siccome l'accennato errore di collimazione ordinario ε si commette appunto su quest'angolo ingrandito α, l'angolo β risulta affetto dall'errore

$$\mu = \frac{\omega}{m\,I}. \qquad [3]$$

L'impiego del collimatore riduce così m volte più piccolo l'errore di collimazione, che coi sistemi di misurazione fino ad ora impiegati aveva il valore [2].

Occorre appena osservare che, quanto più piccolo si rende l'errore di collimazione, altrettanto più piccole sono le variazioni apprezzabili nella misura di un angolo.

***

Esposto così quale sia il modo di funzionare del collimatore a riflessione, rimarrebbe a stabilirne le dimensioni, a fissarne la graduazione e a mettere in rilievo come gli effetti delle variazioni di temperatura sieno in esso automaticamente compensati.

Per quanto riguarda la lunghezza dei vari lati del collimatore, osserveremo che pei lati $A\,C$ e $H\,C$ la teoria stabilisce fra essi una sola relazione, quella cioè espressa dall'eguaglianza:

$$\frac{A\,C}{H\,C} = m,$$

nella quale m è un numero intero qualunque prestabilito.

Per tal modo, assegnato ad m il valore che più si riterrà conveniente in ciascun caso, secondo lo scopo speciale pel quale il collimatore dovrà servire, rimane pei due lati $A\,C$ ed $H\,C$ stabilito solo il rapporto delle loro lunghezze, e non il valore assoluto di queste, per le quali potrebbe quindi adottarsi un numero infinito di coppie di valori tutte egualmente soddisfacenti all'accennata relazione teorica.

A togliere però questa indeterminazione teorica intervengono in pratica le difficoltà di costruzione e di maneggio, le quali in ciascun caso speciale consiglieranno a stabilire un limite superiore per $A\,C$ ed inferiore per $H\,C$, oltre i quali non converrebbe spingerci senza compromettere l'esattezza delle indicazioni, che lo strumento deve fornire.

Cosicchè in definitiva quest'ultimo criterio indicherà anche in ciascun caso quale sia il massimo valore di m, cioè il massimo effetto di riduzione che nel caso stesso potrà ottenersi col collimatore.

Stabilito il valore di m, risulta anche stabilito il massimo valore dell'angolo φ, che può misurarsi direttamente

col collimatore, ed in conseguenza la lunghezza del lato $C\,D$ corrispondente ad un dato valore adottato per $A\,C$.

Ed invero, poichè l'angolo α non può superare 180°, il massimo valore di β sarà, per la relazione [1]: $\frac{180^\circ}{m}$; ed inoltre, dal triangolo $A\,D\,C$, che per questo valore di β sarà rettangolo in D, avremo:

$$C\,D = A\,C \operatorname{sen} \frac{180^\circ}{2\,m}.$$

Il valore ora accennato $\frac{180^\circ}{m}$ abbiamo detto essere il massimo valore dell'angolo β, che può misurarsi direttamente col collimatore.

Non deve però intendersi con ciò che questo sia un limite oltre il quale lo strumento non può essere impiegato; giacchè, come faremo vedere più avanti accennando ad un modo di applicare il collimatore al telemetro, il suo impiego può facilmente estendersi alla misurazione di un angolo qualunque.

*
* *

Per quanto concerne la graduazione, osserveremo anzi tutto che questa dovrà essere fatta in quantità angolari, quando il collimatore sia applicato a strumenti per effettive misurazioni di angoli; mentre nelle sue applicazioni telemetriche dovrà essere fatta direttamente in distanze. Ed a seconda dei vari casi speciali, varierà anche il particolare pratico di costruzione, cioè la parte sulla quale effettivamente debbono essere incise le relative indicazioni, e la parte sulla quale debba essere fissato l'indice su queste scorrevole.

Ad ogni modo giova però tener presente che le letture debbono essere fatte non sull'angolo β, di cui cercasi la misura, ma sull'angolo α, suo ingrandimento fornito dal collimatore; epperciò l'indice dovrà sempre essere solidale col lato $D\,C$ di questo.

Le indicazioni della graduazione saranno poi segnate su una linea retta, su un arco di circolo, o promiscuamente, o su un'altra curva qualunque, secondo che nei vari casi riusciranno più comode e maggiormente ingrandite e quindi più chiare; ed alla loro lettura dovranno, bene inteso, applicarsi gli ordinari metodi di ingrandimento, seguiti in tutti gli strumenti di precisione.

Per la effettiva graduazione del collimatore potrebbe in ogni caso servire la formola:

$$\operatorname{sen} \frac{\alpha}{2} = m \operatorname{sen} \frac{\beta}{2};$$

ma per maggiore esattezza sarà preferibile ricorrere a misure dirette, con che si avrebbe anche il vantaggio di poter facilmente incidere la graduazione stessa su quella linea qualunque, che, dalla speciale disposizione delle varie parti dello strumento, potesse essere suggerita come più conveniente.

***

In ultimo, per quanto concerne la compensazione degli effetti dovuti alle variazioni di calore, potremmo qui dimostrare che l'ingrandimento m del collimatore a riflessione si mantiene costante a qualunque temperatura; ma, poichè più avanti, accennando ad una determinata disposizione del collimatore in ordine alle misure telemetriche, dovremo tornare sull'argomento, per dimostrare come in quella sieno compensati anche gli effetti che le variazioni di temperatura inducono sulla graduazione, preferiamo esporne a questo proposito riunita la trattazione esauriente, alla quale senza altro rimandiamo il lettore.

III.

Per concretare ora le idee circa la possibile applicazione del collimatore a riflessione, ad un telemetro a stazione unica, accenneremo per linee generali, ad una speciale di-

sposizione delle varie parti, secondo la quale potrebbe effettivamente ottenersi un telemetro che non richiegga la misura di una base fuori dello strumento.

Così facendo, non intendiamo però di presentare una soluzione ineccepibile del problema, ma solo dimostrarne la possibilità, e di tracciare con ciò una via sulla quale forse la ineccepibile soluzione potrebbe trovarsi.

Nella descrizione non entreremo quindi in particolari di costruzione; ma ci limiteremo ad esporre solo quanto è strettamente necessario, perchè sia chiaro il modo di funzionare teorico delle varie parti dello strumento, secondo la speciale loro disposizione immaginata, ed il modo come potrebbero, se non del tutto almeno in parte, sufficientemente rimuoversi le difficoltà proprie del funzionamento pratico.

Ciò premesso, sia da misurare la distanza $P\,O$ (fig. 2ª).

Per la misura di una distanza qualunque può assumersi un triangolo telemetrico, del quale occorra volta per volta misurare gli angoli alla base; oppure può assumersi un triangolo tale, che abbia uno degli angoli alla base di prestabilita ampiezza costante.

Ci atterremo a questo secondo sistema, col quale, giova ben notarlo, si guadagna in celerità d'indicazioni, ma per converso occorre uno strumento più complicato per la costante ampiezza prestabilita ora detta, che deve fornire.

Si assume dunque come triangolo telemetrico il triangolo $P\,O\,A$, rettangolo in P.

Si dovrà anzitutto da P collimare ad O, per mezzo di un collimatore posto in P per individuarne la direzione $P\,O$.

Se la $P\,A$ è invariabilmente connessa ad angolo retto al lato mobile del collimatore posto in P, quando questo è collimato ad O, la $P\,A$ costituirà in grandezza e direzione la base del triangolo telemetrico.

Non resta ora che determinare il lato $A\,O$ e misurare l'angolo $P\,A\,O$, ciò che dovrà farsi con un secondo collimatore posto in A.

Siccome però, stante la relazione [1], l'angolo β, che può essere valutato col collimatore, è assai piccolo, considere-

remo l'angolo $P\,A\,O$ come composto di due parti: una $P\,A\,Q$ costante e corrispondente per esempio alla distanza $PQ = 50$ m; e l'altra $Q\,A\,O$, variabile col punto O, nei limiti di grandezza concessi dallo strumento.

Se il lato (che deve star fermo) del collimatore posto in A, si suppone invariabilmente connesso colla $P\,A$ secondo la direzione $A\,Q$, l'angolo $Q\,A\,O$ corrisponde all'angolo β, che nella figura 1ª abbiamo insegnato a costruire col collimatore stesso.

***

Nella seguente tabella sono riportate le variazioni delle distanze corrispondenti a determinate variazioni dell'angolo alla base del triangolo telemetrico, calcolate colla formola:

$$v = \frac{\mu'' d^2}{200\,000}\, a$$

sostituita per semplicità di calcolo all'altra, nota ai lettori della *Rivista*:

$$v = \frac{\mu'' d^2}{206\,265}\, a$$

Ove a rappresenta la base $P\,A$, d la distanza $P\,O$, μ la variazione in secondi dell'angolo $P\,A\,O$ e v la corrispondente variazione nella distanza $P\,O$.

Si è inoltre supposto $a = 1$ metro e si è limitata la tabella al valore di μ eguale ad $^1/_6$ di secondo, valore facilmente ottenibile dal collimatore, pure ammettendo per ω, cioè per l'errore di collimazione ad occhio nudo, il valore di 60″ generalmente ammesso nelle collimazioni ordinarie.

Tale tabella indica quindi i massimi errori, ossia i limiti minimi delle approssimazioni nella misura delle distanze, corrispondentemente ai considerati valori dell'angolo μ; e per valutarne la portata giova tener presente che all'atto pratico:

1° l'errore di collimazione può commettersi sui due lati del triangolo telemetrico, in più o in meno;

2° il valore di ω può essere diverso da quello ammesso;

3° vi sono altre cause di errore oltre l'incerta collimazione, le quali però, in parte, producono effetti compenetrantisi con quello della collimazione, e ad ogni modo risentono esse pure l'azione riduttrice del collimatore.

Il collimatore poi, quando fosse applicato a strumenti geodetici od astronomici per semplici misure di angoli, è suscettibile di dare in queste, approssimazioni molto maggiori di quelle cui si è limitata la tabella.

Tabella delle approssimazioni nella misura delle distanze supposto $\alpha = 1$ m; $\omega = 60''$

Distanze d in metri	Errore v in metri nelle varie distanze per i valori di μ:			
	$\mu = 1''$	$\mu = (1/2)''$	$\mu = (1/4)''$	$\mu = (1/6)''$
500	1.25	0,63	0,31	0,21
1000	5.00	2,50	1,25	0,84
2000	20,00	10,00	5,00	3,33
3000	45,00	22,50	11 25	7,50
4000	80,00	40,00	20,00	17,00
5000	125,00	62,50	31,25	21,00
6000	180	90	45	30
7000	245	123	61	41
8000	320	180	90	60
9000	405	203	102	68
10000	500	250	125	84

*
* *

Nel modo di misurare la distanza col collimatore a riflessione ora accennato è implicita la costituzione del telemetro a stazione unica a mezzo di detto collimatore.

Questo telemetro potrebbe essere infatti costituito come è indicato schematicamente nella figura 3ª.

In detta figura è appunto rappresentata una coppia di collimatori a riflessione quali sono stati descritti precedentemente ed i cui vertici P e A sono le estremità di un regolo PA, che costituisce la base del triangolo telemetrico.

Il regolo PA è fisso al regolo PS ad angolo retto, e al regolo AQ per modo che l'angolo PAQ corrisponda a quello omonimo della figura 2ª. Cosicchè solo i regoli SP, PA ed AQ sono fra loro rigidamente connessi, ciò che potrà ottenersi collegandoli con pezzi a squadra opportunamente disposti, e non rappresentati in disegno.

Il tutto è fissato su di una leggera tavoletta per modo che la parte $SPAQ$ possa ruotare intorno al punto P con movimento ordinario e micrometrico, ed essere fissato in una posizione qualunque.

Il punto R fisso alla tavoletta può permettere di tralasciare il regolo PR.

Siccome tutti i punti della parte rigida $SPAQ$ si muovono su circonferenze di centro P, si dovranno disporre sulla tavoletta, per la stabilità del sistema, opportune guide metalliche circolari, sulle quali avvenga l'appoggio a sfregamento dolce o con rotelle.

La parte QCA del collimatore di destra, dovendo a sua volta muoversi dopo che la parte rigida precedente siasi fissata, dovrà poggiare su guide fisse ad AQ, le quali saranno piccolissime stante la piccolezza dell'angolo QAC, che in definitiva si vuol misurare col collimatore. Il moto di questa seconda parte deve pure essere ordinario e micrometrico.

Gli assi o le linee di fede delle varie membrature debbono muoversi nello stesso piano o in piani paralleli.

La tavoletta rettangolare porterà 3 gambe presso ai vertici corrispondenti ai punti R, P ed A. Per potersi ripiegare lungo i lati della tavoletta durante il trasporto, le gambe saranno unite a questa con unione snodata, e ciascuna di esse sarà costituita di due pezzi snodati o meglio scorrevoli uno sull'altro.

In corrispondenza della gamba P, la tavoletta porterà inferiormente un manicotto a vite micrometrica, entro al quale si possano avvitare due viti, fisse una alla tavoletta, l'altra alla gamba, allo scopo di dare all'apparato anche il moto in elevazione necessario per la prima collimazione.

La seconda collimazione si effettua in qualsiasi giacitura del piano della tavoletta, non essendo necessaria la orizzontalità del triangolo telemetrico.

Le varie distanze, a partire dalla prima apprezzabile corrispondente all'incontro di $A\,Q$ con $P\,S$ (fig. 3ª) sono determinate in questo telemetro dalle varie posizioni che assume il regolo $L\,D\,C$, e quindi possono segnarsi sul regolo $P\,A$. ed occorrendo anche normalmente ad esso.

Per gli usi militari, almeno per la fanteria, potrà essere sufficiente la graduazione quale ora si è indicata; mentre quando si volessero segnare effettivamente tutte le distanze in modo continuo percepibili dallo strumento, non sarebbero più sufficienti gli angusti limiti del regolo $P\,A$, ed occorrerebbe in tale caso ricorrere ad una vite micrometrica lungo il regolo $P\,A$ e corrispondente volantino provvisto di contatore, o meglio ad un regolo che opportunamente vincolato al regolo $C\,L$, abbia un movimento ingrandito rispetto a quello dello stesso $C\,L$.

Ad ogni modo non insistiamo sui particolari di questa graduazione, poichè, come si è accennato in principio, per la operazione *b*) relativa alla misura degli angoli sul terreno si hanno a disposizione varie risorse, che ponno utilmente impiegarsi nelle fattispecie in quella guisa che meglio convenga.

Solo accenneremo che *se la graduazione si stabilisce praticamente collimando il telemetro a distanze note, anzichè in base*

a risultati di calcoli, si evitano in parte gli errori di costruzione.

***

Quando effettuata la prima collimazione e fissata la parte rigida $S P A Q$ (fig. 3ª) si procede alla seconda collimazione, movendo la parte mobile del secondo collimatore, gli sforzi che si producono sono eliminati dal punto fisso P, su cui sono diretti, e non sono quindi risentiti che in minima parte da qualunque altro punto.

Inoltre l'ampio appoggio su guide circolari, che può darsi all'accennata parte rigida, concorre a renderla immobile quando sia stata fissata.

Del resto, se la collimazione successiva dovesse nuocere a tale immobilità, resta sempre la collimazione simultanea fatta con due operatori, la quale eliminando le cause di errore del 1° sistema, mantiene allo strumento i pregi dell'impiego a stazione unica, ed al collimatore la sua intera potenza d'approssimazione.

Col collimatore infatti, giova ben notarlo, quando si vuol costruire un angolo β collimando ad un punto O, non si dirige direttamente questa visuale ad O, ciò che ne renderebbe la posizione affetta dagli ordinari errori; ma si dirige invece la visuale direttamente sull'imagine di O nello specchio mobile, costruendo un angolo α, che è m volte maggiore di β per la nota relazione: $\alpha = m\,\beta$ del 1° principio.

Tutti gli errori di collimazione si commetteranno effettivamente su questa visuale che si dirige all'immagine del punto O, visuale che ha descritto l'angolo α da una posizione fissa.

E poichè in tale operazione viene trascinata a posto la visuale che va al punto O, mediante lo spostamento angolare β dalla stessa posizione fissa, ed è: $\beta = \frac{\alpha}{m}$, ne risulta che pure gli errori nell'angolo β saranno la emmesima parte degli errori che si sono commessi sull'angolo α.

Consegue da ciò che se la pressione per fissare la parte rigida, dopo la 1ª collimazione, si fa sulla retta $S\,T$, lo spostamento che può derivarne si produce su tale retta $S\,T$ con un certo valore σ, mentre sulla $P\,S$ (fig. 3ª) tale spostamento si riduce a $\frac{\sigma}{m}$; e la $P\,S$ è appunto il primo elemento della determinazione telemetrica.

Circa le inevitabili inesattezze di costruzione è poi da osservare che esse risulteranno in parte compensate, quando si stabilisca la graduazione, come fu accennato, collimando il telemetro ad effettive distanze note, e quando si abbia l'avvertenza di manovrare le viti micrometriche all'atto del loro arresto sempre nello stesso senso.

Questa ultima avvertenza avrà per iscopo di rendere la posizione in cui si ferma il regolo a cannocchiale indipendente dal piccolo giuoco che possono avere i perni per difetto di costruzione, essendo essa sempre determinata dal contatto di questi colle stesse facce interne delle scanalature; ed a questo proposito giova ancora notare che, mentre i regoli a cannocchiale potrebbero maggiormente risentire il giuoco dei perni, tali regoli sono appunto quelli che pel principio fondamentale del telemetro hanno il moto più grande, e quindi gli errori nella loro posizione vengono sempre ridotti alla frazione $^1/_m$ pei regoli che costituiscono i lati dell'angolo da misurare; nel quale quindi per effetto di detto principio vengono grandemente ridotti anche gli errori pratici di costruzione inerenti a qualunque strumento sia pure di precisione.

Sta però ad ogni modo il fatto che lo strumento non si presta ad operazioni correttive per compensare gli errori che possano éssere commessi nella misurazione della distanza; ma trattandosi di uno strumento da adoperarsi in campagna ed essenzialmente in presenza del nemico, quando cioè la celerità delle indicazioni è condizione essenziale, non sappiamo se il non prestarsi ad operazioni correttive sia un difetto od un pregio.

Sembra più logico attenersi al secondo apprezzamento e proclamare quindi principio informativo di simili strumenti

che *essi debbano dare risultati sufficientemente esatti colla semplice loro manovra praticata una unica volta, senza ammettere processi di correzione addizionali.*

***

Vediamo ora come in questo telemetro sieno eliminati, od almeno ridotti in termini ammissibili, anche gli errori dovuti alle variazioni di temperatura.

Consideriamo prima il solo collimatore. Posto (fig. 4ª) ad una data temperatura: $A\,C = a$, $C\,D = b$, $\frac{a}{b} = m$, per un aumento di t gradi nella temperatura, detto c il coefficiente di dilatazione, sarà:

$$A\,C' = A\,C\,(1 + c\,t),$$
$$C'\,D' = C\,D\,(1 + c\,t),$$

e quindi

$$\frac{A\,C'}{C'D'} = \frac{A\,C\,(1 + c\,t)}{C\,D\,(1 + c\,t)} = \frac{A\,C}{C\,D} = \frac{a}{b} = m$$

L'ingrandimento del collimatore è quindi lo stesso a qualunque temperatura, e il lato C D si mantiene parallelo a sè stesso.

Supponiamo ora il collimatore collegato in A (fig. 5ª) colla base materiale $P\,A$ del triangolo telemetrico, sulla quale è, o può intendersi, segnata la graduazione, e vediamo ciò che succede in questo sistema quando una variazione di temperatura ne varia la lunghezza e quindi anche la posizione relativa delle parti.

Sia P il punto della $P\,A$ che consideriamo come fisso, al quale cioè riferiremo le variazioni nella graduazione.

Per l'aumento di t gradi nella temperatura, il punto A del regolo $P\,A$ si porterà in A' ed il punto C si porterà in C' essendo $A\,A'$ e $C''\,C'$ gli allungamenti dei regoli $P\,A = l$ e $A\,C = a$.

Ammesso che $A' C'$ sia parallelo ad $A C$ (come successivamente vedremo potersi ammettere) risulta $C' N'$ parallelo a $C N$, per quanto già si è dimostrato precedentemente; cosicchè l'indicatore della distanza passa da N a N' per l'aumento di t gradi nella temperatura.

Dalla figura si ha inoltre:

$$N N' = N A + A A' - N' A'$$

e

$$\frac{N A}{N' A'} = \frac{C A}{C' A'} = \frac{C A}{C A (1 + c t)} = \frac{1}{1 + c t}$$

donde:

$$N' A' = N A (1 + c t)$$

e quindi:

$$\begin{aligned} N N' &= A A' + N A - N A (1 + c t) \\ &= A A' - N A . c t \\ &= c t l - N A . c t \\ &= (l - N A)\ c t; \end{aligned}$$

ma la graduazione che era segnata nel punto N si sposta sulla indefinita $P y$ per la variazione t di temperatura, appunto della quantità:

$$(l - N A)\ c t;$$

dunque la graduazione primitiva N viene a cadere in N', ove appunto la variazione di temperatura ha portato l'indice $C' N'$, che dà la distanza.

Infine, sia $P A$ (fig. 6ª) la solita base telemetrica; il punto A venga in A' per effetto della variazione della temperatura, cosicchè la base telemetrica da $P A = l$ divenga $P A' = l (1 + c t)$
posto:

$$O P = d, \quad P A O = \alpha, \quad P A' O = \beta, \quad A O A' = \delta,$$

sarà;

$$\alpha - \beta = \delta = \frac{A\,K}{A\,O};$$

e per la grandezza di $P\,O$ rispetto a $P\,A$:

$$\delta = \frac{A\,K}{d}, \text{ od ancora:}$$

$$\delta = \frac{A\,A'}{d} = \frac{l\,c\,t}{d}.$$

Ammesso ora in questa formola $c = 0{,}000012$, risulta che δ è ordinariamente inferiore alla sensibilità dello strumento, e che quindi può ritenersi, come dianzi si è ammesso, $O\,A$ parallela ad $O\,A'$.

***

Un tipo di telemetro in cui fosse (fig. 3ª)

$$P\,A = 0{,}50 \text{ m.} \quad A\,Q = 0{,}40 \text{ m.}$$

$$Q\,D = 0{,}02 \text{ m.} \qquad I = 6$$

e quindi:

$m = \frac{40}{2} = 20$, $I\,m = 120$, $\mu = (1/2)''$, ammesso sempre $\omega = 60''$

darebbe l'approssimazione segnata nella 1ª colonna della tabella (che fu calcolata per $a = 1$ metro) e sarebbe quindi più che sufficiente per la fanteria.

Variando in questo tipo soltanto la $P\,A$ e ponendo $A\,P = 1$ m, si avrebbe l'approssimazione della 2ª colonna della tabella; e variando anche l'ingrandimento I per modo che sia: $I = 12$ si avrebbe l'approssimazione della 3ª colonna.

Il secondo tipo sarebbe già sufficiente per l'artiglieria; ma forse sarebbe preferibile il terzo, perchè, avendo un cannocchiale più potente, si presta meglio alle grandi distanze.

Volendo infine l'approssimazione dell'ultima colonna della tabella potrebbe porsi:

$P A = 1$ m. $A Q = 0{,}90$ m. $Q D = 0{,}03$ m. $I =$
quindi
$m = 30$, $I m = 360$ e $\mu = (1/6).''$

Tali tipi, non avendo nulla di assoluto, possono va
a piacimento.

Si è solo accennato ad essi per mostrare come con
cole dimensioni dell'apparato si possono ottenere le ap
simazioni segnate nella tabella, e come anche possono q
ottenersene altre molto maggiori, pur restando nei l
di facile maneggio e trasporto.

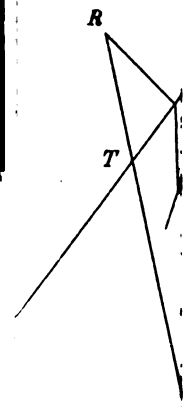
IV.

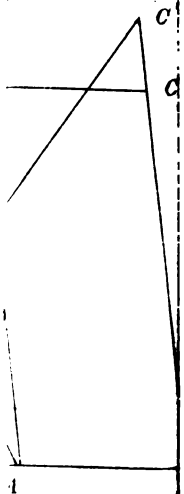
Il « collimatore a riflessione » descritto in questa mem
rappresenta un modo di tradurre in pratica il segu
principio generale, che può assumersi come base di
misura di precisione, e che nulla esclude possa però e
tradotto in pratica anche in forme migliori:

l'errore nella misura di una grandezza qualunque si r
nel rapporto di 1 : m, *sempre quando la misura si r*
da quella di un multiplo della grandezza m *volte magg*
a condizione però che il processo moltiplicatorio sia tal
indurre nella misura del multiplo soltanto la stessa amp
di errore, che si commetterebbe nella misura diretta
grandezza.

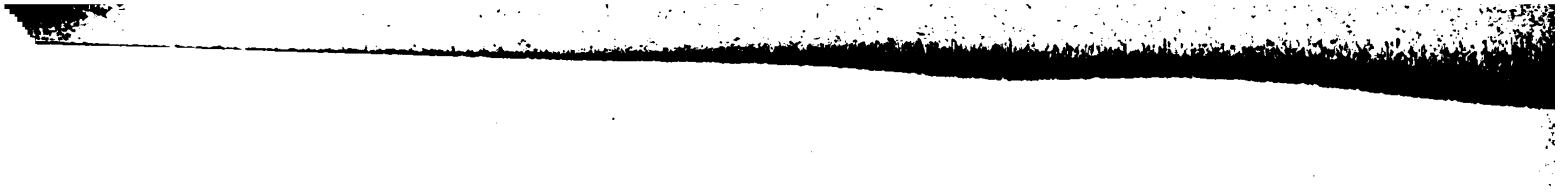
ALBERTO CAPRILLI
maggiore del genio,

IE PER T





istero della Guerra



MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

STATO PRESENTE DELLA QUESTIONE DELLE METRAGLIATRICI.

È noto come le metragliatrici sino a pochi anni or sono, dopo l'infelice prova da esse fatta nella guerra del 1870-71, fossero essenzialmente impiegate sulle navi o nella guerra di fortezza, poichè la loro costruzione non le rendeva di facile e semplice impiego nella guerra campale. Presentemente invece i progressi della tecnica hanno fatto sì che queste armi abbiano definitivamente conquistato un notevole posto sul campo di battaglia a lato del fucile e del cannone. La maggior parte degli eserciti possiede ora reparti di metragliatrici addetti alle grandi unità campali, e gli altri ne studiano e ne esperimentano l'organizzazione, incitati a questo dal largo impiego fatto di tali armi con ottimi risultati, nella grande guerra ultimamente svoltasi nell'Estremo Oriente.

L'argomento pertanto è del massimo interesse, tanto sotto l'aspetto tecnico, quanto sotto quello tattico, ed infatti questa *Rivista* se ne è occupata in varie riprese; ma crediamo far cosa utile ai nostri lettori col riassumere e coordinare quanto fino ad ora si conosce in proposito, presentando un riassunto dello stato presente della questione delle metragliatrici in generale e presso i vari eserciti, pel quale riassunto, oltre che del materiale fornitoci dalla nostra *Rivista* e da altri periodici militari, ci siamo valsi di uno studio pubblicato sull'argomento nella *Streffleur's oesterreichische militärische Zeitschrift* del decorso anno.

I. — Sistemi di metragliatrici e caratteristiche dell'impiego di queste armi.

Numerosi sistemi di metragliatrici furono inventati e costruiti, ma i tipi propriamente adatti alla guerra campale e largamente adottati nei vari eserciti si riducono a pochi, anzi può dirsi a due: la Maxim e la Hotchkiss.

Fra questi occupa il primo posto la metragliatrice Maxim, adottata definitivamente in Germania, Russia, Inghilterra e Svizzera, ed in esperimento in Austria. Di essa fu data a suo tempo la descrizione in questa

Rivista (1), ci basterà qui notare che quest'arma può essere incavalcata su affusti diversi, a seconda dello scopo pel quale si impiega, cioè su affusti a slitta, a treppiede, da portarsi a dorso d'uomo, a ruote ecc., e che quindi, mentre per lunghi percorsi è trasportata da vetture a treni disgiungibili, per brevi tratti può essere trasportata anche dagli uomini che la servono.

La metragliatrice sistema Hotchkiss è pure assai diffusa e con essa sono armati i reparti di quest'arma che possiede la Francia. Altro sistema pregiato e adottato parzialmente in Austria è altresì quello chiamato *Arciduca Salvatore-Von Dormus*, costruito dalla casa Skoda. Ma la tendenza che si va presentemente manifestando, di rendere la metragliatrice di facilissimo trasporto e pochissimo visibile, per renderla di più facile impiego, trova la sua manifestazione nella metragliatrice Rexer adottata dalla Danimarca, arma della quale abbiamo dato recentemente la descrizione, e che può dirsi simile ad un grosso fucile (2).

***

Come è noto, le metragliatrici permettono lo sviluppo di grande potenza di fuoco, mentre occupano uno spazio ristretto, e possiedono inoltre la mobilità delle armi a cavallo. Queste loro proprietà, come pure il considerevole munizionamento di cui abbisognano, costituiscono le determinanti dell'impiego tattico di queste armi.

Per conoscere i loro vantaggi ed i loro inconvenienti è anzitutto necessario tener presente la loro efficacia. Questa è stata paragonata in vari modi con quella di un reparto di fanteria, e se ne sono ottenuti risultati non sempre concordi. Si può ritenere però che, avuto riguardo al numero dei punti colpiti ovvero al numero dei colpi sparati in egual tempo, gli effetti di una metragliatrice possono essere eguali a quelli di un plotone di fanteria od, al massimo, di due (3).

Stante la maggior precisione della metragliatrice rispetto al fucile, la dispersione dei colpi della prima è assai più piccola che nel fuoco di fucileria. Alle medie distanze essa si può ragguagliare da $^1/_4$ ad $^1/_3$, e alle grandi distanze da $^1/_3$ ad $^1/_2$ della dispersione in profondità del fuoco di un corrispondente reparto di fanteria. Ne viene di conseguenza che se la distanza non è stata ben giudicata, stante la poca dispersione in profondità il bersaglio non viene battuto; pertanto occorre munire i reparti

---

(1) L'articolo del colonnello MARIANI: *Le metragliatrici rispetto agli eserciti campali* (anno 1898, vol. II, pag. 217) contiene la descrizione delle metragliatrici Maxim, Hotchkiss e Skoda (Arciduca Salvatore).

(2) V. anno 1905. vol. III, pag. 339.

(3) V. in proposito anche l'articolo del maggiore RICCI pubblicato in questa *Rivista* col titolo: *Sull'efficacia di tiro delle metragliatrici*: anno 1904, vol. I, pag. 364.

di metragliatrici di buoni telemetri e cannocchiali, a fine di facilitare coi primi la determinazione della distanza e coi secondi l'aggiustamento del tiro per mezzo dell'osservazione dei punti di caduta delle pallottole. Per avere però maggiore sicurezza di comprendere il bersaglio, occorrerà sovente tirare con due alzi, ragione per la quale le metragliatrici non devono, di regola, essere impiegate isolatamente, ma bensì, almeno, a coppie, col quale sistema si evita pure l'interruzione del fuoco nel caso di qualche inceppamento del meccanismo.

La difficoltà di osservare i punti di caduta delle pallottole rende difficile il tiro contro bersagli sottili e coperti, quali sarebbero catene di tiratori dietro trincee. Si può bensì in questi casi distribuire il tiro in profondità e sulla fronte; ma occorrono, per ciò fare, grande calma e grande attenzione per parte dei tiratori (qualità queste che non sempre si conservano durante il combattimento) ed inoltre si rende necessario un consumo di munizioni relativamente grande. Pertanto le metragliatrici sono più adatte a battere bersagli ben visibili e compatti, quali nel combattimento si hanno a grandi e talvolta medie distanze, anzichè piccoli e sottili bersagli a breve distanza.

Si è riconosciuta l'utilità di impiegare la metragliatrice nel tiro alle maggiori distanze di fucileria, poichè tale tiro, eseguito dai reparti di fanteria, produce, come è noto, grande consumo di munizioni ed effetti relativamente scarsi, mentre richiede d'altra parte, per eseguirlo e mantenere la disciplina del fuoco, formazioni chiuse che aumentano le perdite. La grande precisione di tiro delle metragliatrici poi permette anche di tirare sopra le proprie truppe.

Stante il loro piccolo peso le metragliatrici possono essere impiegate in qualunque terreno nel quale possa operare la fanteria; così pure il loro scarso ginocchiello permette di utilizzare le minime coperture del terreno e di presentare un bersaglio poco visibile. La loro fronte è assai più ristretta di quella del reparto di fanteria di egual potenza di fuoco. Pertanto queste caratteristiche la indicano come arma atta essenzialmente al combattimento di fanteria.

Però il grande consumo di munizioni che quest'arma necessita non la rende adatta a sostenere combattimenti a fuoco di lunga durata. Il suo scopo principale appare piuttosto essere quello di intervenire quando occorrono brevi e violente azioni di fuoco: occorre perciò risparmiare la grande potenza delle mitragliatrici per le fasi decisive del combattimento, e quindi, a seconda del genere del combattimento, cioè se offensivo o difensivo, impiegarle (approfittando anche loro della mobilità) per battere i punti dai quali può irrompere l'attacco, per rigettare i contrattacchi, per rapido rinforzo di punti specialmente minacciati, per preparare i contrattacchi, per aggirare i fianchi del nemico, negli attacchi di cavalleria etc. Questo impiego delle metragliatrici renden ecessario che i loro comandanti conoscano l'andamento generale del combattimento, e

quindi essi dovranno dipendere direttamente dai comandanti delle grandi unità.

Le metragliatrici possono rendere servizi importanti nella ritirata e nell'inseguimento, poichè in queste circostanze la loro mobilità acquista uno speciale valore e si incontrano sovente occasioni di brevi e violente azioni di fuoco contro bersagli densi.

Nelle azioni d'incontro, nelle quali spesso occorre di occupare sollecitamente qualche punto d'appoggio, le metragliatrici possono essere assegnate con vantaggio all'avanguardia e da questa essere impiegate.

Le metragliatrici, sia trasportate per mezzo di affusti a ruote, sia someggiate da cavalli, sono sempre in grado di seguire i movimenti della cavalleria. Esse costituiscono quindi una potente arma ausiliaria per i corpi di cavalleria e possono sostituire i reparti di fanteria ad essi assegnati in alcune operazioni. Le metragliatrici possono altresì evitare alla cavalleria l'appiedamento per il combattimento a fuoco ed il servizio di scorta all'artiglieria. I loro còmpiti in unione della cavalleria si possono in complesso così enunciare: La presa oppure l'occupazione dei punti importanti, di strette etc., per facilitare l'avanzata della cavalleria e per servire ad essa di punti d'appoggio nelle situazioni difficili. Nei combattimenti di cavalleria, poi, queste armi possono avere còmpiti analoghi a quelli delle batterie a cavallo.

Vuolsi altresì notare che le metragliatrici, se trasportate su cavalli, hanno il vantaggio di non destare allarme nel nemico, somigliando esse a pattuglie di cavalleria, e quindi sono assai adatte per rapidissime imprese contro i fianchi o le spalle dell'avversario, contro colonne di carreggio, linee di comunicazioni e simili.

Nella guerra di montagna, lo scarso peso della metragliatrice, la sua potenza, ed il piccolo spazio che essa occupa, sono qualità che assumono uno speciale valore. Queste armi avranno perciò in tale particolare genere di guerra un vasto campo d'impiego, e dovranno essere tenute in prima linea, poichè il lungo tempo che, per le difficili condizioni di terreno, esse potrebbero impiegare nell'andare in posizione, può far correre il pericolo di perdere favorevoli occasioni per la loro azione di fuoco.

Abbiamo visto pertanto come l'impiego delle metragliatrici possa essere molteplice, ma non è però da tacere che di fronte ai vantaggi presentati da queste armi, vi sono altresì alcuni inconvenienti. Così il tiro contro bersagli piccoli e ben coperti risulta con esse poco proficuo; la loro avanzata durante il combattimento della fanteria, come pure l'avvicinamento delle munizioni risultano sovente molto difficili; il riscaldamento della canna è così forte che dopo 3 o 4 minuti occorre cambiare l'acqua, ciò che non è sempre possibile durante il combattimento; il grande sviluppo di vapore tradisce la posizione della metragliatrice. Quanto agli inconvenienti di carattere tecnico essi sono sempre più in diminuzione, ma si verificano tuttora rigonfiamenti della canna, inceppamenti, imperfetta stabilità nel tiro ecc.

Questi inconvenienti hanno fatto ritenere in qualche esercito, negli anni decorsi, che le metragliatrici non siano così atte al combattimento di fanteria come si riteneva, e che esse debbano piuttosto essere impiegate in unione coi grossi corpi di cavalleria. Così in Germania i reparti di metragliatrici fino all'anno 1902 furono impiegati tanto in unione colla fanteria quanto insieme colla cavalleria; ma da quell'anno in poi solamente con quest'ultima, e nel 1904 fu altresì disposto che i comandanti dei reparti di metragliatrici prendessero parte ai viaggi d'istruzione di cavalleria. Anche in Austria-Ungheria, come pure in Svizzera, le metragliatrici furono sin da principio assegnate solo alla cavalleria ed alle truppe da montagna.

II. — Impiego delle metragliatrici nelle guerre più recenti.

L'esperienza delle ultime guerre coloniali (la anglo-boera, la guerra nell'Africa tedesca contro gli Herero) ha dimostrato l'utilità delle metragliatrici, ma più specialmente i risultati della guerra russo-giapponese sono favorevoli all'impiego su vasta scala di queste armi. Vogliamo qui accennare succintamente alle principali informazioni che si hanno in proposito.

Nella guerra anglo-boera gli Inglesi avevano in ogni brigata di fanteria 2 metragliatrici, numero che fu successivamente aumentato sino a giungere ad 8. Ogni brigata di cavalleria ne aveva 2, ed altre erano pure assegnate alla fanteria montata. I Boeri sembra ne possedessero circa 50. In generale gli Inglesi non si distinsero molto nell'impiego di queste armi poichè il loro nemico sapendo utilizzare assai bene il terreno, non offriva buoni bersagli; inoltre essi adoperarono le metragliatrici isolatamente, senza accordo con l'azione delle altre armi, così da non ottenere alcun concentramento dei fuochi. Sembra altresì che, avendo stabilito che le metragliatrici non potessero essere avvicinate a meno di 1000 *m* dal nemico, essi colpissero sovente la propria fanteria.

I Boeri impiegarono di solito le loro metragliatrici sulle ali o nei punti di maggiore importanza, dove le situavano abilmente al coperto e le impiegavano con buon successo nel combattimento vicino, ma anch'essi isolatamente. Il tenente prussiano v. Wichmann, che combattè coi Boeri, mette però in guardia contro un esagerato apprezzamento di tali armi. Egli insiste nel far rilevare che il meccanismo spesso si inceppò, che la dispersione delle pallottole era troppo piccola, che l'occupazione e l'abbandono delle posizioni causavano forti perdite, che il rifornimento delle munizioni era difficile, infine che le metragliatrici trascinavano facilmente ad eseguire un fuoco continuato. Il tenente Wichmann per altro ne raccomanda l'assegnazione alla cavalleria.

È certo che le speciali condizioni nelle quali si trovavano i Boeri riguardo al loro armamento e il non buon impiego fatto dagli Inglesi delle loro metragliatrici dànno agli insegnamenti che si possono trarre in proposito da questa guerra un valore piuttosto relativo.

Nella guerra coloniale tedesca nell'Africa Sud-occidentale contro gli Herero un reparto di metragliatrici combattè il 9 aprile 1904 ad Onganiira; 4 giorni dopo, nei combattimenti presso Oviumbo, questo reparto fu assegnato all'avanguardia e combattè sulla linea avanzata di cacciatori in terreno coperto da folte macchie, ed esso fece così buona prova che il colonnello Leutwein richiese l'invio di un altro reparto di metragliatrici. Nei combattimenti sul Waterberg queste armi poi fecero ottima prova; esse si rivelarono specialmente adatte nel rigettare con un rapido ed efficace fuoco gli improvvisi attacchi sui fianchi e sul tergo degli Herero. Coloro che hanno preso parte alle operazioni asseriscono che il nemico non osava pronunziare alcun attacco dove si mostravano le metragliatrici. Quanto alla direzione del fuoco per parte dei comandanti di reparto o di sezione, essa si dimostrò completamente impossibile, indizio questo che dimostrerebbe come il servizio delle metragliatrici debba essere organizzato con la maggiore autonomia.

Il materiale funzionò quasi senza inconvenienti. Il consumo delle munizioni di un reparto, durante il combattimento, ammontò a più di 20 000 cartuccie, e per ogni pezzo occorsero, a seconda della parte presa nel combattimento, da 120 a 7350 cartuccie. Il rifornimento delle munizioni avvenne senza indugi e mai si verificò la loro mancanza. Le Maxim poterono avanzare in qualunque terreno, anche nelle boscaglie più folte.

Così le metragliatrici in questa guerra, come d'altra parte in tutte le guerre coloniali, ebbero ottimo successo. Occorre però tener presente che la mancanza di artiglieria per parte del nemico permise a queste armi una grande libertà di movimenti.

Nella guerra russo-giapponese l'impiego delle metragliatrici, come è noto, è avvenuto su larga scala sia nella guerra campale, sia in quella d'assedio. L'ottima prova fatta da tali armi si deduce dal fatto che la Russia, la quale al principio della guerra aveva solo un numero limitato di compagnie di metragliatrici, ne è andata aumentando il numero nel corso della guerra stessa così da avere alla fine di essa un reparto di metragliatrici per ogni divisione di fanteria o cacciatori e per ogni divisione di cavalleria.Quanto al Giappone, che alla battaglia di Mukden disponeva già di 200 metragliatrici, secondo le notizie più recenti pare ne assegnerà fin dal tempo di pace 1 batteria di 6 pezzi ad ogni divisione dell'esercito permanente. Fra gli esempi d'impiego di queste armi, ricordiamo specialmente quello relativo all'azione di una batteria russa di metragliatrici alla battaglia di Liaoiang, già pubblicato in questa *Rivista* (1) e dal quale si rileva che questa compagnia, la quale aveva il còmpito di impedire l'aggiramento del nemico all'ala destra, mise fuori combattimento una batteria da montagna giapponese alla distanza di 1300 passi in un minuto e mezzo, sparando 6000 colpi. Essa riuscì ad impedire i movimenti

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. I, pag. 287.

aggiranti del nemico ed il suo consumo di munizioni, in due giorni di combattimenti, raggiunse le 26 000 cartuccie.

Dal complesso delle informazioni raccolte risulta però che le metragliatrici non hanno potuto essere bene impiegate che nella difensiva poichè il loro affusto ed il loro scudo le rendevano troppo visibili negli attacchi. Ma esse sono state molto utili nella occupazione di punti d'appoggio, specialmente per arrestare i contrattacchi dell'avversario.

III. — Ordinamento ed impiego delle metragliatrici nei vari eserciti.

Germania.

In Germania l'organizzazione dei reparti di metragliatrici data da tempo. Presentemente si hanno 16 batterie di 6 metragliatrici Maxim ciascuna, ed altre sono pure nelle colonie; tali batterie sono aggregate ciascuna ad un battaglione di fanteria o di cacciatori. Da questi battaglioni esse traggono il personale pel servizio delle metragliatrici, e, quanto ai conducenti, sono tratti, dopo il primo anno di servizio, dalle armi a cavallo che forniscono pure i quadrupedi. Questi reparti di metragliatrici, pertanto, ricevendo già i conducenti e i cavalli perfettamente istruiti, possono dedicarsi esclusivamente al loro speciale servizio.

L'organico di pace di una batteria di metragliatrici consta di 4 ufficiali, 87 uomini di truppa, 18 cavalli da sella, 36 da tiro, 6 pezzi trainati ciascuno da 4 cavalli, 2 carri per munizioni, pure a 4 cavalli, 1 carro per provvigioni ed 1 metragliatrice di riserva. L'organico di guerra invece comprende 120 uomini di truppa, 80 cavalli, 6 carri per munizioni (divisi in 3 sezioni), la sezione munizioni composta di 3 carri per munizioni ed 1 per provviste; infine il grosso carreggio costituito da 4 carri alcuni a 2, altri a 4 cavalli.

Le metragliatrici hanno la canna del calibro di 8 *mm* (quello del fucile tedesco) e sono trasportate, insieme con la slitta, da un affusto a ruote riunito ad un avantreno. Normalmente, per il tiro, la metragliatrice con la sua slitta si toglie dall'affusto, ma nei casi di sorpresa, di attacchi di cavalleria ecc., si può eseguire il fuoco anche lasciando l'arma sull'affusto a ruote. Ogni metragliatrice trasporta 10 500 cartuccie (in caricatori di 250); ogni carro per munizioni ne trasporta 8 000 cosicchè l'intera batteria ha seco circa 87.000 cartuccie.

La condotta del fuoco e l'impiego tattico delle metragliatrici sono stabiliti da un regolamento del 1904. Secondo questo regolamento si distinguono due specie di fuoco (1): fuoco per serie (*Reihenfeuer*) nel quale si

(1) Non compreso il fuoco a colpi isolati che si eseguisce solamente nei tiri di esercitazione.

eseguisce una serie di 25 colpi per stabilire l'alzo, e fuoco continuo (*Dauerfeuer*) il quale ultimo può essere indirizzato su di un punto determinato, nel qual caso prende la denominazione di *Punktfeuer*, oppure essere distribuito orizzontalmente, verticalmente o falciando, nel qual caso prende la denominazione di *Streufeuer*.

Secondo le norme del citato regolamento le metragliatrici sono per lo più impiegate per batteria, di rado per sezione, mai isolatamente; la riunione di diverse batterie costituisce una eccezione. Fra le varie disposizioni citiamo inoltre le seguenti. La copertura è dichiarata necessaria solo in un terreno molto scoperto. È da evitare il tiro contro linee di cacciatori situate al coperto. L'arma deve essere risparmiata per i momenti decisivi, e perciò non è da escludersi il suo temporaneo ritiro dalla posizione di fuoco. Le metragliatrici nemiche debbono essere controbattute preferibilmente dalla fanteria o dall'artiglieria. Gli attacchi della cavalleria debbono essere sostenuti con calma. Contro l'artiglieria avversaria le metragliatrici debbono essere portate a breve distanza e sui suoi fianchi.

Poichè per l'opportuno impiego delle batterie di metragliatrici è necessaria la conoscenza della situazione generale, così è prescritto che esse siano a disposizione solamente dei comandanti di grandi unità. Speciale cura si deve portare nella esecuzione della avanzata al coperto e dell'apertura improvvisa del fuoco che deve farsi contemporaneamente con tutti i pezzi.

La sfera d'azione dei vari comandanti di reparto è così indicata: il comandante delle truppe designa lo scopo del combattimento ed i bersagli in generale, il comandante della batteria di metragliatrici sceglie la posizione di fuoco ed i bersagli, determina la distanza ed ordina l'apertura del fuoco; i comandanti di sezione determinano la posizione dei pezzi ed i settori di bersaglio da battere colla loro sezione; i capi-pezzo stabiliscono il ginocchiello da far prendere all'arma (1) cioè se far fuoco dalla posizione in piedi, in ginocchio, a sedere o coricati, e sorvegliano il maneggio dell'arma.

Secondo il citato regolamento, nell'attacco, nei combattimenti d'incontro, le metragliatrici debbono preferibilmente essere assegnate all'avanguardia, anche di cavalleria, per facilitare la conquista dei punti di appoggio, e debbono poi essere ritirate al sopraggiungere dei reparti di fanteria o del grosso. Nell'attacco di una estesa posizione fortificata, esse rimangono da principio in riserva per essere poi impiegate per la preparazione di una breccia o per l'appoggio di un fianco minacciato da un contrattacco. Le metragliatrici debbono seguire la fanteria fino a quella distanza dal nemico che si ritiene la più adatta a sviluppare la massima

(1) L'affusto tedesco a slitta permette di eseguire il tiro con diverse altezze di ginocchiello.

efficacia del fuoco, ossia fino circa agli 800 *m*; una ulteriore avanzata sarebbe dannosa poichè, durante il cambiamento di posizione, l'efficacia del fuoco è interrotta.

Nella difesa le metragliatrici rimangono da principio in riserva e poi vengono impiegate, approfittando della loro mobilità, sui punti più minacciati e nei contrattacchi. Nell'inseguimento o nella protezione della ritirata le metragliatrici hanno poi una parte preminente. L'istruzione tedesca assegna infine alle metragliatrici addette alla cavalleria compiti simili a quelli delle batterie a cavallo o dei reparti di fanteria eventualmente addetti alla cavalleria.

Austria-Ungheria.

Nell'anno 1903 furono esperimentate due sezioni di 2 metragliatrici ciascuna, l'una per cavalleria, l'altra per truppe da montagna; la prima fu assegnata all'XI corpo d'armata, la seconda al XV. Nel 1904, sempre in via di esperimento, furono costituite due batterie di metragliatrici a 4 pezzi da assegnarsi a grandi unità di cavalleria; una delle batterie era armata con metragliatrici Maxim, l'altra con metragliatrici Skoda. Ogni batteria aveva la formazione seguente: 4 pezzi, 2 carri per munizioni, 60 uomini di truppa e 70 cavalli. Le metragliatrici Maxim erano unite ad una slitta ed incavalcate insieme ad essa sopra un affusto a ruote, del tipo analogo a quello usato in Germania. Le metragliatrici sistema Skoda invece della slitta avevano un affusto a treppiede, nel quale i piedi anteriori sono riuniti da uno scudo, ed il posteriore porta il seggiolo pel tiratore. I serventi sono tutti montati, cosicchè la mobilità di queste batterie è veramente quale si conviene per reparti addetti alla cavalleria. Questi reparti di metragliatrici furono esperimentati durante le grandi manovre del 1904 nella Boemia meridionale e sembra siano stati conservati non solo, ma che si tenda a formarne altri in modo da assegnarne uno ad ogni divisione di cavalleria in sostituzione dei battaglioni cacciatori che verranno destinati alle brigate di fanteria. Pare altresì che sia stato prescelto il tipo Maxim con affusto a slitta, trainato da vettura a 4 ruote. L'avantreno porta 4 cofani per munizioni, pure a slitta, in modo da poter essere anch'essi trainati da due uomini, e che contengono ciascuno 250 cartucce. Il retrotreno, oltre la metragliatrice, porta pure 3 cofani per munizioni.

La sezione di metragliatrici da montagna (a 2 pezzi) ha un organico di 28 uomini di truppa, 2 cavalli da sella e 10 da basto (dei quali 2 per vettovaglie e bagaglio); ogni metragliatrice ha 4 quadrupedi: 1 pel trasporto del pezzo, 2 per le munizioni ed 1 di riserva. L'affusto di queste metragliatrici da montagna è a treppiede del modello Skoda, ma in caso di necessità l'arma può essere trasportata a dorso d'uomo per mezzo di apposito affusto a cinghie, che è trasportato dal quadrupede di riserva. Il carico del quadrupede porta-metragliatrice è di 65 *kg*; quello di ogni porta-munizioni di 86 *kg*, costituiti da 8 pacchi di 280 cartucce ciascuno;

... riserva trasporta l'affusto a cinghie, 2 bastoni da montagna, ... cartucce. In totale la sezione ha così oltre 10,000 cartuccie.

... impiego seguiti in Austria sono simili a quelli che già ab... adottati in Germania e presentano solo alcune varianti per ... l'azione in unione colla cavalleria. Si insiste sulla con... assegnare le metragliatrici all'avanguardia perchè nei rapidi ... di cavalleria esse possano intervenire a tempo, ed è messo ... fatto che l'assegnazione di queste armi alla cavalleria faci... il raggiungimento di quei risultati che si può conseguire ... combattimento a fuoco.

... di fuoco sono prescritte: il fuoco per salve (analogo al ... serie dei tedeschi) ed il fuoco continuo; però per arrestare da ... pattuglie nemiche può essere impiegato anche il fuoco per colpi ... fine di non far conoscere al nemico l'esistenza delle metraglia... Nella guerra di montagna è detto che le metragliatrici non devono ... tenute indietro colla riserva, ma invece, appena possibile, portate ... posizioni avanzate.

Francia.

In Francia la questione delle metragliatrici è ancora nello stadio delle esperienze, sebbene però, riguardo al materiale, sembri decisa l'adozione di quella Hotchkiss. Dapprima furono assegnati in via di esperimento alcuni reparti di metragliatrici alle truppe alpine, ed altri anche ai battaglioni cacciatori della frontiera orientale. Inoltre, durante le manovre, furono assegnati reparti di metragliatrici alle grandi unità di cavalleria. Cosicchè si ritiene ormai deciso che saranno assegnate metragliatrici ad ogni battaglione di cacciatori alpini, come pure a ciascuna divisione di cavalleria.

Il materiale delle metragliatrici per truppe alpine è trasportato per mezzo di quadrupedi da soma; il quadrupede porta-metragliatrice oltre all'arma ed all'affusto a treppiede (che pesano complessivamente 44 *kg*) trasporta 2 cassette di cartuccie contenenti 480 cartuccie ciascuno. Ogni quadrupede porta-munizioni trasporta 1920 cartuccie assestate in 2 cofani.

Il servizio delle metragliatrici è fatto da 1 sott'ufficiale e 3 uomini armati di carabina.

Per l'impiego di queste armi con la cavalleria sono state esperimentate tanto metragliatrici incavalcate su affusti a ruote, quanto someggiate; vennero pure provate metragliatrici portatili di vari sistemi fra i quali quello Mondragon (calibro 7 *mm*, 6 colpi al minuto, 4,1 *kg* di peso) e quello Caby (calibro 5 *mm*, 40 colpi al minuto, 4,5 *kg* di peso).

Russia.

Vi sono compagnie di metragliatrici con materiale trainato ed altre con materiale someggiato per truppe da montagna. Le prime hanno 8 metragliatrici Maxim (del calibro di 7, 62 *mm*) incavalcate su affusto a ruote munito di scudo, ed avantreno. Esse sono trainate da 2 cavalli. Le com-

pagnie da montagna contano pure 8 Maxim portate ciascuna da 1 quadrupede; hanno inoltre 16 quadrupedi porta-munizioni e 8 carrette per cartuccie.

Ad ogni pezzo sono assegnati 1 sott'ufficiale e 3 uomini di truppa. L'organico di ciascuna compagnia montata comprende in tempo di pace 4 ufficiali, 59 uomini di truppa, 20 cavalli e 4 soli pezzi attaccati; in guerra l'organico è di 5 ufficiali, 95 uomini di truppa e 56 cavalli, con 8 pezzi attaccati. Le compagnie da montagna hanno in pace 4 ufficiali, 63 uomini di truppa e 16 quadrupedi; in tempo di guerra 5 ufficiali, 119 uomini di truppa e 56 cavalli.

Le compagnie di metragliatrici sono assegnate alle divisioni, eccezionalmente alle brigate di fanteria o di cacciatori. Esse sono aggregate ad un reggimento. Negli ultimi mesi della guerra col Giappone furono altresì organizzate ed inviate nell'Estremo Oriente sezioni di 2 metragliatrici per la cavalleria, cosicchè alla fine della guerra sembra si trovassero in totale nella Manciuria 23 compagnie di metragliatrici ed 11 sezioni di queste armi per cavalleria.

Le notizie più recenti fanno però conoscere che è stata ordinata con decreto dello scorso ottobre la costituzione di altre 42 compagnie di metragliatrici e di 16 sezioni per cavalleria, ed infine con decreto del 2 gennaio c. a. quella di 17 compagnie da montagna. Pertanto si ritiene che in un tempo non lontano tutte le divisioni di fanteria di linea dell'E. P. e metà delle divisioni di riserva avranno ciascuna una compagnia di metragliatrici.

Inghilterra.

Le metragliatrici hanno avuto da tempo in Inghilterra un largo impiego, a causa delle numerose guerre coloniali combattute da questa potenza Vari modelli sono in servizio, ma quello che predomina è il Maxim; fra gli altri citeremo il Nordenfelt ed il Gardner. Tutti però impiegano la cartuccia del fucile per la fanteria da 7,7 *mm.*

A seconda del servizio che debbono prestare, si hanno vari modelli di affusti per le metragliatrici. Così quelle assegnate alla cavalleria hanno un affusto a 2 ruote, trainato da 2 cavalli, con corazza. L'affusto per la fanteria è simile, ma però trainato da un solo cavallo che viene condotto da un conducente a piedi. Nell'India e nel Sud-Africa vi sono inoltre metragliatrici someggiate destinate ad operare sia con la fanteria in montagna, sia con la cavalleria.

Il numero dei pezzi assegnato alle diverse unità è variabile. Nell'India vi sono reparti di 4 o 6 pezzi. Nelle truppe metropolitane ad ogni battaglione di fanteria e ad ogni reggimento di cavalleria è assegnata una metragliatrice; i battaglioni di fanteria montata e quelli della Yeomanry, che sono in realtà anch'essi reggimenti di fanteria montata, hanno una sezione di 2 metragliatrici.

Il munizionamento è di 10 000 cartuccie per pezzo nelle truppe a piedi, e di 20 000 nelle truppe montate.

Per quanto riguarda l'impiego di queste armi, si sa che in Inghilterra esse, allo scopo di metterle a disposizione di tutti i reparti e di meglio nasconderle, sono impiegate isolatamente o per sezioni di 2 pezzi. Nell'offensiva è raccomandato dai regolamenti inglesi di impiegarle a grande distanza per concorrere ad acquistare la superiorità di fuoco sull'avversario, mentre nella difensiva è detto di riservare la loro azione pel fiancheggiamento delle posizioni alle piccole distanze.

Queste prescrizioni sembra dimostrino come in Inghilterra, sebbene le metragliatrici siano usate su larga scala, la questione del loro impiego abbia avuto una soluzione meno determinata che non in Germania ed in Austria, cosa che d'altra parte gli stessi risultati ottenuti da queste armi nella guerra anglo-boera avevano dimostrato.

Svizzera.

La Svizzera possiede già 6 compagnie di metragliatrici per cavalleria e 3 compagnie di metragliatrici da montagna; tutte del sistema Maxim del calibro di 7,5 *mm*. Le prime sono assegnate rispettivamente a ciascuna delle brigate di cavalleria ed hanno un organico di 4 ufficiali, 68 uomini di truppa, 69 cavalli da sella, 16 da basto, 14 da tiro, 8 metragliatrici, 4 carri per munizioni (a due cavalli), 2 carri da trasporto (a due ruote), 1 fucina ed 1 carro-cucina Le compagnie si dividono in 4 sezioni di 2 metragliatrici ciascuna.

La metragliatrice, unitamente all'affusto a treppiede, viene trasportata da un quadrupede il cui carico raggiunge i 108 *kg*; quello dei quadrupedi porta-munizioni è di 120 *kg*.

Ogni quadrupede da basto porta-metragliatrice trasporta anche 2 000 cartuccie, ed in ogni carro per munizioni ve ne sono 15 520; per cui si hanno in ciascuna compagnia 9 760 colpi per ogni metragliatrice.

Secondo i regolamenti svizzeri lo scopo tattico delle compagnie di metragliatrici è l'aumento della potenzialità di combattimento della cavalleria. Grande mobilità, rapida entrata in azione, brevi ma violente riprese di fuoco costituiscono le principali caratteristiche della loro azione. È prescritto che le metragliatrici non siano mai impiegate isolatamente, ma non è neppure raccomandata la loro riunione a guisa di batterie, poichè ciò facilita al nemico il modo di controbatterle; come disposizione migliore è indicata quella per sezioni.

Nelle marcie, in unione con una brigata di cavalleria, le metragliatrici sono per lo più situate fra i due reggimenti; in vicinanza del nemico alcune sezioni sono assegnate all'avanguardia.

Le modalità di fuoco prescritte sono le seguenti: per l'aggiustamento si eseguisce una serie di circa 20 colpi, poi si passa normalmente al *fuoco rapido* nel quale, nella sezione, alternativamente, ogni metragliatrice eseguisce una serie di 50 colpi. Nelle azioni improvvise si eseguisce il fuoco per pezzo, nel quale ogni metragliatrice spara una serie di 100 colpi.

Le 3 compagnie di metragliatrici da montagna sono assegnate 2 alla difesa del S. Gottardo, ed 1 a quella di S. Maurice. Loro còmpito è quello di rinforzare i posti avanzati, battere le strade d'accesso ecc. Le metragliatrici sono portate a dorso d'uomo per mezzo di affusti a cinghie. Anche le munizioni sono trasportate dagli uomini, in ragione di 500 cartuccie ciascuno. Ogni compagnia è composta di 2 o 3 sezioni, ciascuna con 2 ufficiali, 60 uomini di truppa e 4 metragliatrici.

ALTRI STATI.

Giappone. — Sembra avrà fra breve una batteria di metragliatrici per ogni divisione dell'esercito permanente. Le batterie impiegate nella guerra con la Russia erano di 6 metragliatrici dei modelli Maxim, Hastings ed Hotchkiss montate su affusti a ruote e provviste di scudi

Danimarca. — È stata adottata una metragliatrice portatile, automatica, sistema Rexer della quale abbiamo data notizia in questa *Rivista* (1). Ogni squadrone ha 8 di queste metragliatrici, ognuna affidata ad un cavaliere che la tiene in apposita custodia appesa alla sella; le cartuccie sono in totale 1 200 trasportate da un cavallo dello squadrone a ciò destinato.

Turchia. — Ha acquistato 12 metragliatrici Maxim che, organizzate in sezioni, sono state in parte distribuite a 4 battaglioni cacciatori.

Portogallo. — Ognuno dei 6 battaglioni cacciatori ha assegnata una sezione di metragliatrici.

Il *Belgio*, la *Svezia*, la *Norvegia* e gli *Stati Uniti d'America*, per quanto consta, hanno acquistato metragliatrici e fanno tuttora esperienze prima di procedere alla loro adozione ed al loro ordinamento. G.

METRAGLIATRICI AUTOMOBILI.

Riportiamo dalla *Vie Automobile* le figure dell'annessa tavola relative alla metragliatrice automobile costruita pel governo austriaco dalla filiale viennese delle officine Daimler denominata *Wiener-Neustädter Daimler-Werke.*

I particolari di costruzione di questa vettura sono gelosamente custoditi, e ben poco risulta dall'esame dei disegni, essendochè la pesante corazzatura difende il meccanismo non solo dal tiro, ma anche dagli sguardi indiscreti.

Si sa tuttavia che è provvista di un motore ad essenza della forza di 40 cavalli, e che i due assi sono entrambi motori; il che evita lo slit-

(1) V. *Rivista.* anno 1905, vol. II, pag. 339.

tamento, e permette di superare le più forti pendenze, anche in terreno sdrucciolevole (scarpe, fossi, terreni coltivati).

Sembra che la velocità in piano, su buona strada, possa raggiungere i 50 *km* all'ora.

L'armamento della vettura è costituito da una metragliatrice o da un cannone a tiro rapido, mobile in tutti i sensi sotto la cupola corazzata, nell'interno della quale opera il cannoniere-servente, che penetra nella detta cupola da una porta posteriore accuratamente inchiavardata e protetta.

Il citato periodico, nel dare queste notizie, soggiunge che anche la Francia ha pure la sua metragliatrice automobile, di cui un modello è stato costruito dalla casa Charron, Girardon e Voigt, la quale ha ora ricevuto l'incarico della costruzione di altri 20 esemplari.

Si assicura che questa vettura, con motore di 30 cavalli, è stata già sottoposta ad esperienze ufficiali, le quali hanno dato ottimi risultati.

IMPIANTO DI UNA DIGA MEDIANTE LA COSTRUZIONE E IL ROVESCIAMENTO DI UN PILASTRO.

Molto originale è la maniera con la quale venne recentemente gettata una diga attraverso il Niagara, a 250 *m* circa a monte della grande cascata.

Ivi esiste, sulla riva canadese, una derivazione che serve per fornire acqua alla città di Niagara-Falls allo scopo di irrigazione e per sviluppare forza motrice per uso di alcune officine e di tronchi di ferrovie.

A causa di varie altre derivazioni d'acqua, eseguite in questi ultimi anni nella stessa località, erasi dimostrata insufficiente la quantità d'acqua introdotta nella suddetta presa, per cui trattavasi di sollevare alquanto il pelo d'acqua in corrispondenza all'incile della presa stessa.

Le figure dell'annessa tavola, tolte dallo *Scientific American* degli 11 e 25 novembre 1905, mostrano come il problema sia stato risolto con una singolarità affatto americana. Siccome la grande rapidità della corrente in detto punto e la vicinanza della cascata rendevano pericolosa e difficile la costruzione, coi sistemi ordinari, di una diga (la quale si voleva che facesse un angolo di circa 70° con la sponda e distasse da questa di 4 a 5 *m*, per lasciare libero il passaggio ai blocchi di ghiaccio sovente portati dalle acque) si operò nel modo seguente.

Sopra una specie di piedistallo di legname, alto circa 6 *m* e collocato presso la sponda del fiume, si costruì un grande pilastro di calcestruzzo avente l'altezza totale di 15 *m*, corrispondente alla lunghezza che si ritenne opportuno assegnare allo sbarramento: fatto ciò si rovesciò il tutto attraverso il fiume.



tragliatrice vista posteriormente.



gliatrice che attraversa un fosso.

Il legname del piedistallo era disposto in modo da permettere il rovesciamento mediante l'impiego di tre martinelli, applicati sotto le estremità dei dormienti sui quali appoggiava l'opera intiera.

Alla massa di cemento si assegnò una sezione quadrata di 2,20 *m* di lato, ed essa venne composta di 6 blocchi, dei quali l'inferiore aveva un'altezza di 3 *m* e gli altri di 2,40 *m*.

L'insieme doveva però formare un tutto rigido durante la costruzione e durante la caduta; ed i 6 blocchi dovevano separarsi soltanto allorchè venivano a toccare il fondo del fiume, in modo da adattarsi alla forma del suo letto. A tale scopo si ricavarono tra un blocco e l'altro dei piani di più facile rottura, riducendo alla metà la sezione del calcestruzzo col mezzo di telai di legno che riempivano un intervallo lasciato vuoto tra un blocco e l'altro. Sul rimanente della sezione i blocchi erano resi indipendenti con l'interposizione fra di essi di cartone incatramato formante il giunto.

Per ottenere la rigidità durante il lanciamento, i blocchi erano stati resi provvisoriamente solidali gli uni agli altri mediante spine di ghisa grosse 5 *cm* e lunghe 30 *cm*, che dovevano rompersi al momento dell'urto contro il fondo. Infine si era disposto lungo l'asse del pilastro una catena continua formante ad ogni divisione una specie di piega ad occhiello, ottenuta molto semplicemente mercè l'impiego del telaio di legno, nel quale era stato eseguito un apposito scavo. Questa catena era destinata a mantenere il collegamento tra i blocchi, nel letto del fiume, dopo la loro separazione.

L'operazione del rovesciamento venne eseguita il 9 novembre scorso alla presenza di alcune migliaia di persone, impiegando in essa circa 1 $^1/_2$ ora. Non appena l'estremità delle travi orizzontali d'appoggio furono sollevate di 15 *cm* mediante i martinelli, il pilastro, che aveva assunto superiormente uno strapiombo di 90 *cm* si inclinò rapidamente abbattendosi sull'acqua. Tutta la massa rimase rigida fino al momento in cui essa incontrò il fondo del fiume.

Il piedistallo seguì il movimento del pilastro sovrastante, e servì egregiamente per mantenere lo sbarramento alla voluta distanza dalla sponda. Le spine di ghisa si ruppero come era stato previsto, ma due blocchi si ruppero anch'essi verso il mezzo della loro altezza. Ciò venne attribuito al fatto che, durante la costruzione, essi non poterono ultimarsi in una sola giornata; per cui alla ripresa del lavoro all'indomani si dovette probabilmente produrre una specie di stratificazione secondo piani di minor resistenza.

Nel caso in discorso ciò non ha dato luogo ad inconvenienti, ma il Randolph, che ha immaginato questo modo di costruzione, e che si propone di farne altre applicazioni, armerà d'ora innanzi il blocco con verghe di acciaio, per evitare qualsiasi genere di rottura.

Lo sbarramento si adatta bene, come volevasi, sul fondo del fiu
Sorpassa in alcuni punti il livello delle acque lasciando vedere le fess
dei blocchi e la forma irregolare della sua cresta. Il livello dell'acq
presso l'incile della presa risultò sollevato di 26 *cm*, quantità riten
sufficiente per ottenere la derivazione di acqua richiesta.

METODO SPEDITIVO PER SEGNARE I RISULTATI DELL'OSSERVAZIONE DEL TIRO.

Nel fascicolo di settembre del 1905 il periodico *The Journal of Royal Artillery* ha esposto un metodo grafico per segnare rapidamente osservazioni dei colpi nel tiro d'artiglieria. Questo metodo è così sempl che può essere appreso da chiunque in pochi minuti, e ci sembra qui possa essere con vantaggio insegnato dai comandanti di brigata o batteria al personale del loro seguito per far trascrivere rapidamente i sultati dei colpi da essi comandanti osservati, o trasmessi dal telefono.

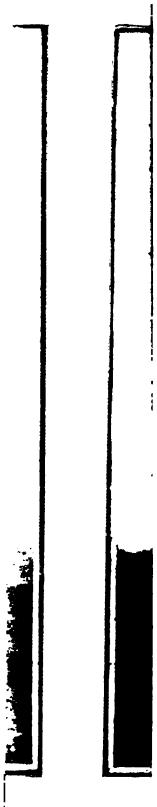
Un tratto, a seconda della sua inclinazione, serve ad indicare la di zione del colpo. Così se il colpo è diretto si segna col tratto verticale se è a destra col tratto inclinato da questa parte /, se è a sinistra i nato dall'altra \. La maggiore o minore deviazione del colpo deve ri tare dalla maggiore o minore inclinazione del tratto dalla parte indic

Il risultato in gittata si nota con l'aggiunta di un tratto trasversale primo e che, a seconda se si mette in alto, in basso o in mezzo, indic il colpo è lungo, corto o giusto; l'ampiezza poi della deviazione in gi deve risultare dalla maggiore o minore lunghezza di questo tratto sversale.

Qui sotto diamo appunto alcuni esempi di tali indicazioni grafiche varranno a meglio chiarire il metodo esposto.

/	Destra, oltre.
⌜	Molto oltre e a sinistra.
⁄	Molto a destra, risultato in gittata non osservato (nessun tratto trasversale).
↓	Diretto e giusto.
↘	Giusto, a sinistra.
\	Avanti, a sinistra.
∠	Molto avanti, a destra.
↙	Molto a destra e avanti.
⌝	Avanti e diretto.

ROVESCIA



3ª e 4ª — Il



vazione e delle



EQUIPAGGIAMENTO DEL SOLDATO DI FANTERIA GIAPPONESE.

Dalla *Revue militaire des armées étrangères* del novembre 1905 riportiamo le seguenti notizie circa l'equipaggiamento di cui è fornito il soldato giapponese.

Lo ZAINO è, come il nostro, coperto di pelle col pelo dalla parte esterna (fig. 1ª). È internamente rinforzato da un telaio di legno dolce avente le dimensioni seguenti: larghezza 28 *cm*; altezza 26 *cm*; profondità 11 *cm*.

Alla parte posteriore sonvi cinque pezzi di tela per ricoprimento (*A*, *A*, *B*, *B*, *C*), due da ogni lato ed uno in basso, i quali a guisa di *falsi coperchi* si abbattono e si annodano insieme per mezzo di cordoni. Sopra di essi si affibbia, verso il mezzo, una correggia trasversale, e si completa la chiusura abbattendo dall'alto in basso la parte posteriore dello zaino, *D* (la *mantellina*), che si fissa inferiormente per mezzo di due fibbie. La pelle è foderata di tela, e fra questa e quella, nella parte posteriore, è costruita una tasca.

Come si vede, lo zaino giapponese è quasi del tutto simile al nostro.

Il contenuto regolamentare dello zaino, portato dall'esercito operante in Manciuria, era il seguente.

Nella parte più vicina al dorso: 1 paio di calze di lana, 1 paio di guanti di lana, 1 paio di calze di cotone, 1 paio di mutande a maglia di lana, 1 farsetto a maglia di color bronzo, 1 camicia di cotone grosso.

Nella parte opposta al dorso: 6 sacchetti di riso di 125 *g* ciascuno (*a*), sufficienti per due razioni giornaliere; 2 sacchetti (*a'*) contenenti l'uno 22.5 *g* di zucchero, l'altro 15 *g* di the; 1 borsa (*b*) con filo, aghi, ecc.; 2 piccole scatole cilindriche di ferro bianco (*c*) con grasso per la calzatura; 2 scatole di carne in conserva (*d*) contenenti ognuna una razione del peso di 215 *g*; 1 scatola di ferro bianco (*e*) per grasso da fucile; 1 spazzola da abiti od 1 da scarpe (*f'*), giacchè di due uomini uno porta quella da abiti e l'altro quella da scarpe.

Nella tasca della mantellina si pongono i pezzi di ricambio del fucile (1 percussore, 1 testa mobile, 1 molla di estrattore, 1 estrattore) ed il libretto militare che è chiuso in un astuccio di cartone.

Inoltre, nello zaino (o, in parte, nel tascapane) sono poste 80 cartucce che vanno in aumento alle altre 120 cartucce che ogni uomo porta nelle giberne. Il munizionamento risulta così di 200 cartucce dotazione che viene però di solito considerevolmente aumentata prima del combattimento, ponendosi allora le cartucce nelle tasche od altrove.

La *coperta da campo*, di color rosso, delle dimensioni di 1,60 *m* per 2 e del peso di 2 *kg*, è fissata al disopra e sui due lati dello zaino. Da ciascun lato di questo si adatta, con una cinghia, una scarpa di ricambio. Ogni paio pesa 1,400 *kg*.

Il *mantello*, di panno nero, arrotolato colla stessa lunghezza dello zaino, si pone sulla parte superiore, avanti alla coperta.

Il *telo da tenda* arrotolato nello stesso modo, è fissato posteriormente, contro il mantello. Esso contiene due parti di bastone, due picchetti ed una cordicella.

Gli uomini forniti di strumento portatile da zappatore, ossia la metà dell'effettivo, portano le due scarpe di ricambio sulla destra dello zaino, l'una sull'altra, e lo strumento dall'altra parte.

Sulla parte posteriore dello zaino prende posto la *gavetta* di alluminio, la quale è verniciata esternamente con tinta bruna ed è costruita in modo da permettere la cottura degli alimenti (fig. 2ª). Ha un coperchio *B* ed un piano interno *C*, i quali possono all'occorrenza fungere da piatti. Essa è capace di litri 1,800 e pesa 450 *g*.

Lo zaino è portato per mezzo di due bretelle di cuoio nero, le quali, circa all'altezza dell'ascella, si uniscono mediante un bottone a due altre cinghie, di cui l'una si attacca per mezzo di un gancio al cinturino, mentre l'altra passa sotto il braccio e va ad agganciarsi alla testata inferiore dello zaino.

Lo zaino pieno pesa 13 *kg*, e con l'equipaggiamento invernale, qual'è quello sopra descritto, 14 *kg*.

***

La *boraccia* è di alluminio verniciato esternamente, e parzialmente rivestita di stoffa Ha la capacità di $^2/_3$ di litro. Il suo tappo di sughero è tenuto a posto sull'imboccatura mediante una linguetta (fig. 3ª).

La boraccia propriamente detta pesa 170 *g*; con l'apparecchio di sospensione il peso sale a 280 *g*.

Tutti questi oggetti d'alluminio diedero, durante la campagna della Manciuria, i migliori risultati. Senza tener conto della loro leggerezza, essi dimostrarono di resistere benissimo agli urti, di essere puliti ed igienici, di non dare alcun cattivo gusto alle bevande ed agli alimenti; inoltre sopportano bene il fuoco, sono buoni conduttori del calore (ciò che permette di ottenere economia di combustibile) e si logorano in generale meno rapidamente degli oggetti di ferro stagnato.

Il *tascapane* è formato con tela di vela di colore bronzo e pesa 250 *g* (V. fig. 4ª e 5ª).

Una linguetta posta all'esterno ed al centro della parte superiore, e terminata da un gancio di rame (*C*), permette di fissarlo e farlo appoggiare alla parte superiore del cinturino.

All'interno trovasi una doppia tasca (fig. 5ª). Sui lati porta due ganci *s*, che servono per restringere il *soffietto*.

Il tascapane si porta a tracolla da sinistra a destra come la boraccia, un po' più indietro di essa. Il soldato vi ripone: il bicchiere di alluminio del peso di 40 *g*; la razione di 225 *g* di biscotto; la scatola dei medicinali, contenente pillole di un composto di chinino, creosoto ecc.; il tappo del fucile, vuoto, di rame, avviluppante l'estremità della canna (fig. 6ª); le cartucce e le razioni supplementari; il sapone, la spazzola ed altri minuti oggetti.

Il *pacchetto di medicazione* del peso di 60 *g* si porta in una piccola tasca ricavata nel rinforzo e in basso del cappotto.

Due piccoli *panierini* di vimini (fig 7ª), penetranti l'uno nell'altro e contenuti in una rete di spago, vengono sospesi ad una parte qualunque dell'equipaggiamento. Sono destinati a portare il pasto da consumarsi per via.

Il *cinturino* (fig 8ª, 9ª e 10ª) è di cuoio fulvo ed ha una fibbia di ferro nichelato.

Le *cartuccere* sono in numero di tre Le due più piccole, del peso di 560 *g*, sono portate davanti. Esse vengono chiuse mediante una linguetta che si abbottona ad un bottone di rame, e portano una coreggia che ricopre la parte superiore di esse. Contengono ciascuna due pacchi con tre caricatori di 5 cartucce ciascuno; ossia 30 cartucce per cartuccera. Ogni pacco pesa 380 *g*.

La cartuccera posteriore, più grande, pesa 600 *g* e racchiude 60 cartucce in 4 pacchi. All'esterno, in speciali alloggiamenti, si trovano un ampollino per olio, un cacciavite doppio (fig. 11ª) ed un nettatoio.

Il *telo da tenda* è fatto di un tessuto di canapa e cotone; è di colore bronzo, quadrato, ha i lati di 1,50 *m* e pesa 1 *kg*.

Ai quattro angoli trovansi grossi occhielli di alluminio, destinati a ricevere le estremità dei bastoni da tenda. Sull'orlo di ciascuno dei lati trovansi occhielli più piccoli (fig. 13ª). In ogni telo da tenda due lati contigui sono muniti permanentemente di cordicelle, che servono per la riunione di un telo coll'altro.

Il bastone da tenda è di legno di quercia, e si scompone in tre parti, ciascuna delle quali è lunga 45 *cm* e pesa 160 *g*.

I picchetti sono pure di legno di quercia, lunghi 26 *cm* e pesanti 50 *g*.

***

Il carico portato dal soldato di fanteria giapponese pesa complessivamente 22,5 *kg*, compresi il peso del fucile (3,5 *kg*) e quello della sciabola-baionetta col suo fodero (600 *g*). Tenendo conto degli oggetti di vestiario,

dei viveri di riserva per due giorni e di una giornata di biscotto, si
valutare che il peso ascenda in media a 25 *kg*.

Per alleggerire il soldato durante il combattimento, od anche in
visione di una rapida marcia, esso è munito di un lungo *astuccio* di st
di cotone color bronzo, foderata internamente di tela bianca, del pe
450 *g* (fig. 12ª). Viene portato a tracolla da destra a sinistra, colle es
mità annodate sul petto. Il soldato vi mette i viveri, le cartucce ed al
oggetti indispensabili. Allorchè si adopra quest'astuccio, l'utensile
tatile è fissato generalmente al cinturino, ed il mantello, arrotolato
telo da tenda, è portato a tracolla da sinistra a destra.

In grazia di questo astuccio il fantaccino giapponese è considere
mente alleggerito, e può restare molto tempo privo del suo zaino s
risentirne il minimo fastidio, come è stato provato in certe fasi dell
tima guerra.

***

In caso di pioggia l'uomo porta il telo da tenda a guisa di man
nel modo indicato dalla figura 15ª. La cordicella *a c* (fig. 13ª) si an
intorno al collo, la cordicella *b f* intorno alla vita, e si fanno cade
avanti gli angoli *G* ed *H*. Per formare le maniche si attaccano assi
le cordicelle *K* ed *L*.

Questo modo di utilizzare il telo da tenda non può essere impie
che allorchè gli uomini non portano nè il sacco, nè l'equipaggiam
leggero. Praticamente, allorchè sono equipaggiati, essi riparansi
pioggia disponendo il telo da tenda in un modo qualsiasi sul loro d

***

Col telo da tenda si possono impiantare ripari per 1, 2, 3, 4 o 6 uo
impiegando 1, 2, 3, 4 o 6 teli da tenda.

Per l'inverno si usa costruire un ricovero speciale per 35 uomini,
piegando 24 teli da tenda (fig. 16ª). Si dispongono in alto due ordi
4 teli ciascuno riuniti fra loro a guisa di rettangolo; ai quattro an
di questi sono collocati i sostegni. I teli centrali hanno il loro an
interno libero in guisa da lasciare nel centro del ricovero una aper
che tenga luogo da camino di richiamo del fumo. Questi angoli
mantenuti sollevati da quattro sostegni. Le pareti esterne sono costi
da 16 teli, dei quali quattro collocati agli angoli e piegati a triang
si lascia libero uno dei lati di questi teli d'angolo in modo da for
un ingresso. Gli intervalli che potrebbero esistere tra il basso dei
da tenda ed il suolo sono chiusi con piccoli arginelli di neve o di t
pigiata.

La fig. 17ª indica come si possa impiantare con 24 teli da tenda
ricovero circolare per l'inverno, della capacità di 30 a 40 uomini,
mando le pareti esterne con un rialzo di terra o di neve di 1,50 *m* d

PONESE.

Fig. 13ª

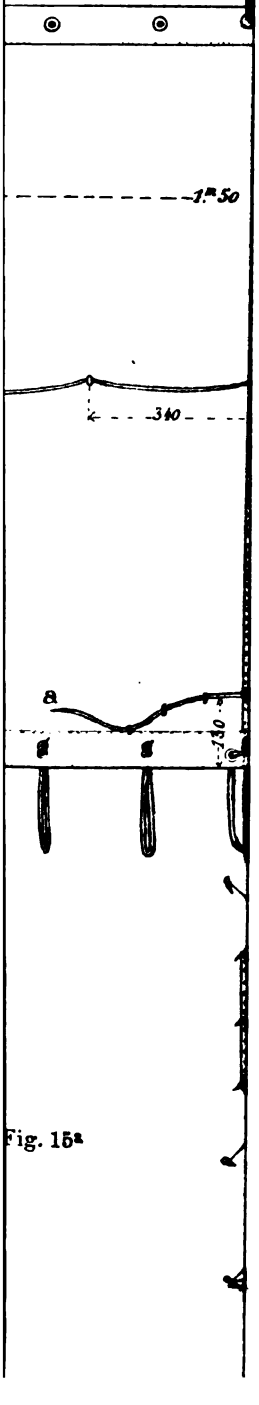


Fig. 15ª



tezza. Per la copertura si usano 15 teli, dei quali 7 ripiegati a triangolo; 8 teli distesi verticalmente e sostenuti al lato interno dei teli di copertura impediscono al fumo del focolare, acceso nel centro del bivacco, di penetrare nel ricovero. Questi teli sono sollevati quando è bel tempo. Nel rialzo circolare è lasciata un'interruzione che serve da entrata: attraverso ad essa si può collocare il 24° telo da tenda a guisa di portiera. I teli non impiegati sono distesi sul suolo.

Sono infine assai sorprendenti la rapidità e la maniera ingegnosa colle quali i soldati giapponesi improvvisano durante l'estate ripari contro il sole, facendo uso dei loro teli da tenda, combinati talvolta con canne o con rami. Al più piccolo *alt* si vedono drizzare sul posto una quantità di questi piccoli ripari che spariscono in un batter d'occhio al primo colpo di fischietto annunciante la ripresa della marcia.

p.

L'AVVENIRE DEGLI IDROPLANI.

La *Vie Automobile* nei suoi fascicoli del 23 dicembre 1905 e 13 gennaio 1906 contiene le seguenti idee del sig. Ernesto Archdeacon circa la costruzione degli apparecchi chiamati idroplani.

I costruttori conoscono da lungo tempo le grandi difficoltà che si incontrano per aumentare la velocità dei battelli, essendochè la resistenza dell'acqua e perciò la forza necessaria per la propulsione crescono, pei battelli della forma ordinaria, in ragione del cubo della velocità.

In questi ultimi anni si riuscì ad accrescere considerevolmente la velocità dei canotti automobili, senza aumentare la forza del motore, e ciò dando loro forme tali che la velocità di traslazione avesse per effetto di farli pescare di meno; di guisa che allorquando si aumenta la velocità, la resistenza dell'acqua viene ad aumentare molto meno di quello che accadesse prima. Si calcola che nei canotti di ultimo modello la diminuzione della pescagione può ritenersi sia il 33 % dello spostamento totale.

Due anni fa il conte de Lambert riuscì a costruire un battello il quale non diminuisce la pescagione solo del 33 %, ma la sopprime completamente, per cui l'acqua non oppone più nessuna resistenza al movimento.

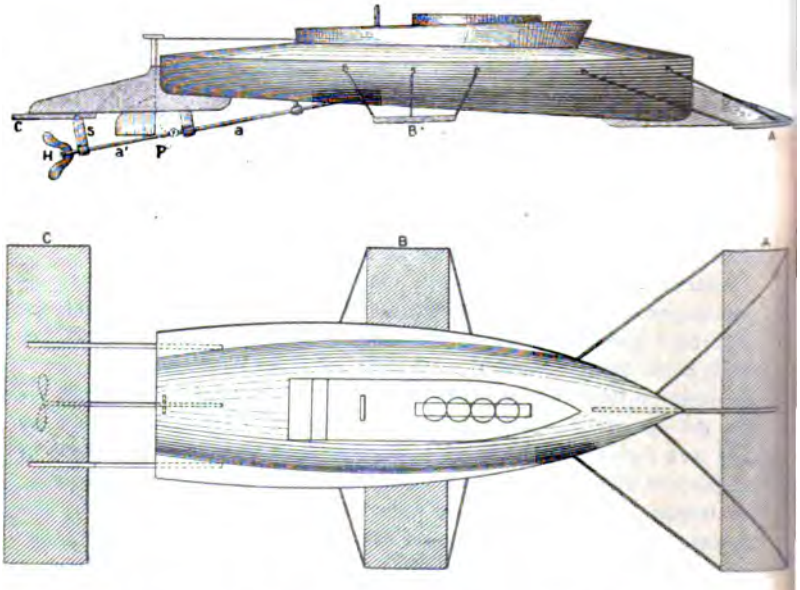
I principi che guidarono il costruttore a tale risultato sono stati scoperti molti anni fa dal ginevrino Pictet, il quale sperimentò anche sul lago di Ginevra battelli i cui scafi erano provvisti di piani inclinati; dimostrò in tal modo il fenomeno dello slittamento e l'invariabilità degli sforzi di trazione, qualunque sia la velocità, non appena siasi potuto ottenere lo slittamento stesso.

Il battello costruito dal de Lambert, quantunque sia riuscito troppo pesante e difettoso, è capace di acquistare la velocità oraria di 35 *km*, facendo uso di un motore di 13 cav. vap.

***

La teoria dell' idroplano, che è d' altronde eguale a quella dell' aeroplano, si baserebbe sul fatto che qualsiasi piano inclinato, il quale si sposti orizzontalmente in un fluido (aria od acqua), va soggetto ad una reazione ascendente o discendente per rispetto alla direzione della marcia.

Ora l'idroplano non è che un battello, al quale sia stata aggiunta una serie di piani convenientemente inclinati.



Prima dell'inizio del movimento, il tirante d'acqua dell'apparecchio ed il suo spostamento saranno massimi. Ma non appena iniziata la marcia, comincia il movimento ascensionale, il quale (se la velocità è sufficiente) non si arresta, finchè non sia stata raggiunta la posizione in cui tanto il tirante, quanto lo spostamento sono nulli.

Nel battello del conte de Lambert, l'inventore calcola che il sollevamento è completo, allorchè siasi raggiunta la velocità di 15 *km*. Oltre questo limite *la forza necessaria per la propulsione dell'idroplano emerso cresce esattamente come la velocità*. Ciò, però, finchè la velocità non di-

venta grandissima, poichè allora la resistenza dell'aria non è più trascurabile.

Per ottenere la detta velocità di 15 *km*, col battello in discorso, si impiegano 6 cav. vap., per cui, qualora il battello fosse provvisto di un motore di 40 cav., la velocità x, all'ora, sarebbe data dall'equazione:

$$\frac{6}{40} = \frac{15}{x} \quad \text{da cui} \quad x = \frac{15 \times 40}{6} = 100 \ km.$$

Come si vede, anche ritenendo che questo valore debba andare soggetto ad una forte riduzione, per effetto della resistenza dell'aria, la velocità sarebbe sempre grandissima

***

L'Archdeacon, dopo aver combattuto l'obiezione che un idroplano possa trovare difficoltà a muoversi in acqua non perfettamente tranquilla, dà le seguenti norme per la trasformazione in idroplano di un canotto qualsiasi.

Si dispongono sotto il battello tre piani A, B, C, presso a poco come è indicato nell'annessa figura. La posizione di questi piani non ha nulla di assoluto, giacchè essa dipende da numerose particolarità, e specialmente dalla ripartizione dei pesi nel battello.

Soltanto è necessario che il piano posteriore sia situato abbastanza indietro per poter sorreggere un sopporto S destinato a portare l'elice H ed il prolungamento a' dell'albero a dell'elice.

In P, nella posizione dell'elice primitiva, si sostituirebbe ad essa un giunto cardanico, che permetterebbe al nuovo albero di assumere la voluta inclinazione.

Il prolungamento verso il basso dell'albero dell'elice è necessario per impedire che questa esca dall'acqua durante il sollevamento e lo slittamento dell'apparecchio.

Si fa notare infine che per trasmettere il moto all'elice si potrebbe, invece di questa disposizione, usare una trasmissione con catene o con rocchetti ad angolo. In allora non sarebbe più necessario portare molto indietro il piano posteriore e nemmeno occorrerebbe dare molta inclinazione all'albero dell'elice, onde non si avrebbe più la forte perdita di energia che è causata da questa esagerata inclinazione. *p*

NOTIZIE

BELGIO.

Il nuovo materiale d'artiglieria da campagna. — Secondo quanto riferisce la *Belgique militaire* nel numero del 21 gennaio, le esperienze definitive per la scelta del nuovo materiale d'artiglieria da campagna, delle quali demmo già notizia in questa *Rivista* (1), sono state ultimate prima della fine di novembre, e da pochi giorni il ministro della guerra ha reso nota la sua decisione relativamenle alla scelta del materiale in questione. Tale scelta è caduta sul materiate Krupp, a deformazione, da 75 *mm*, con linea di mira indipendente, materiale che era altresì in mostra alla esposizione di Liegi dello scorso anno e del quale abbiamo dato a suo tempo qualche cenno (2).

Secondo il citato periodico la maggior parte di questo materiale dovrebbe essere costruita nel Belgio, ma gli assegni necessari debbono ancora essere richiesti al Parlamento.

FRANCIA.

Opinioni del generale Langlois sull'artiglieria pesante mobile. — Il generale Langlois pubblica nel *Temps* alcuni studi sui principali problemi militari. In uno degli ultimi pubblicati ha trattato la questione dell'artiglieria pesante campale esprimendo riguardo a questa ed all'azione dell'artiglieria in unione con la fanteria le opinioni che qui di seguito trascriviamo.

« L'artiglieria pesante, eccellente contro i forti isolati, è assolutamente inferiore all'artiglieria da campagna moderna in tutti i còmpiti che ad essa sono assegnati nella battaglia.

La missione dell'artiglieria nella battaglia non è, in generale, quella di distruggere l'ostacolo; essa deve cercare di raggiungere il difensore o, meglio, deve impedire a questi di servirsi utilmente delle sue armi.

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. II, pag. 123.
(2) V. *Rivista*, anno 1905, vol. III, pag. 160.

La nostra artiglieria da campagna è sufficiente per compire questa missione. Con un fuoco intenso a shrapnel essa forza l'avversario a addossarsi alla sua trincea, se si tratta di fanteria, contro i suoi scudi se si tratta di artiglieria; lo acceca inoltre col fumo. Con questi mezzi, se la sua azione è energica, essa rende inoffensivi fanti ed artiglieri, e quindi si può quasi concepire che l'artiglieria potrebbe dare alle truppe dell'attacco una protezione sufficiente anche senza uccidere nessuno.

Tutti i tiri che precedono l'azione della fanteria sotto il pretesto di *preparare l'attacco* non costituiscono che una perdita inutile di colpi di cannone. E sotto questo aspetto Russi e Giapponesi hanno ben male utilizzato le loro munizioni in bombardamenti tanto intempestivi, quanto inutili.

L'azione delle due armi (fanteria ed artiglieria) deve essere sempre concorde; l'artiglieria dovrà proteggere la marcia in avanti della fanteria con un fuoco violento sino al momento dell'assalto. Cessare il fuoco quando i due avversari si trovano a 500 *m* è un errore mostruoso ».

Per quanto riguarda i compiti dell'artiglieria pesante nella battaglia moderna, nella quale è da prevedersi che, sull'esempio di quanto è accaduto nell'Estremo Oriente, gli ostacoli che opporrà il nemico aumenteranno sempre più di potenza e di numero, ci permettiamo di osservare che non ci sembra sia stato considerato il fatto che essa, sia per le lunghe gittate di cui è capace, sia per la maggiore forza distruttiva dei suoi proietti, dovrebbe appunto essere impiegata a distruggere per tempo i punti d'appoggio che il nemico avrà organizzato. Il lettore poi avrà rilevato che le conclusioni relative all'azione dell'artiglieria da campagna nella preparazione dell'attacco sono conformi alle deduzioni tratte in proposito in questa *Rivista* dall'esperienza della guerra russo-giapponese (1).

Varianti alle disposizioni relative al funzionamento dei comandi d'artiglieria. — Questa *Rivista* ha dato a suo tempo estesi ragguagli relativamente al nuovo ordinamento dell'artiglieria da campagna in Francia, andato in vigore nel 1904 (2), e col quale i reggimenti dell'arma erano posti direttamente alla dipendenza dei generali comandanti di divisione, mentre i comandanti d'artiglieria non funzionavano più che come ispettori tecnici. Leggiamo ora nel n. 6612 della *France militaire* che, a malgrado della cura posta nel definire le attribuzioni tanto dei comandanti di divisione, quanto dei comandanti d'artiglieria, sono avvenuti al-

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol IV, pag. 222, 231 e 232.
(2) V. anno 1904, vol. IV, pag. 458.

cuni attriti che hanno deciso le autorità superiori a modificare l'ordinamento stabilito nel 1904.

Con decreto dell'8 gennaio corrente, il ministro della guerra ha determinato che i reggimenti d'artiglieria passino nuovamente alla dipendenza diretta dei generali di brigata d'artiglieria. I comandanti di divisione non saranno più d'ora innanzi che gli *ispettori permanenti* di questi reggimenti, e da tale denominazione risultano senz'altro i rapporti che dovranno intercedere fra questi ufficiali generali ed i comandanti d'artiglieria.

I generali comandanti di divisione continueranno, come ispettori permanenti di un reggimento d'artiglieria, a far manovrare le batterie insieme colle loro unità di fanteria. Ma quando dovranno dare istruzioni a questi reggimenti, queste prenderanno la forma di direttive tattiche, che non intralcieranno in alcun modo il comandante d'artiglieria nell'esercizio del suo comando.

GERMANIA.

Corsi d'istruzione di ufficiali di fanteria presso le truppe tecniche. — È noto che in Germania gli ufficiali sono frequentemente autorizzati a compiere periodi d'istruzione, di durata più o meno lunga, in un'arma diversa dalla propria, e specialmente nelle truppe tecniche.

A tal proposito la *Revue militaire des A. E.* del novembre scorso informa che con disposizione del 20 agosto 1905 furono comandati 16 tenenti di fanteria a frequentare un corso di un anno presso un reggimento ferrovieri od un battaglione di telegrafisti, e 7 altri tenenti della stessa arma devono compiere un secondo anno di pratica nelle stesse unità.

Corso di aerostatica militare. — La *Revue militaire des armées étrangères* (dicembre 1905) informa che il corso di aerostatica militare presso il battaglione prussiano di aerostieri durerà dal 1° ottobre 1905 al 30 settembre 1906 e sarà frequentato da 15 ufficiali subalterni appartenenti alle varie armi, e cioè: 6 di fanteria, 3 di cavalleria, 4 dell'artiglieria da campagna e 2 dell'artiglieria da fortezza.

Considerazioni sui cavalli dell'artiglieria pesante. — È noto ai nostri lettori come in Germania siano accuratamente studiati tutti gli aspetti della questione relativa all'impiego dell'artiglieria pesante nella guerra campale. La tendenza ad impiegare questa specialità d'arma in stretta unione

coll'artiglieria da campagna, in ogni circostanza di guerra, è un chiaro sintomo del fatto che in Germania anche l'artiglieria a piedi possiede in alto grado quello spirito offensivo, che è una caratteristica spiccata dell'esercito tedesco.

Un'altra prova di questo studio accurato la troviamo in due notevoli articoli apparsi sul *Militär-Wochenblatt* (n. 107 del 1905 e n. 9 del corrente anno) relativi ai cavalli da tiro necessari per l'artiglieria pesante. L'A, che pel servizio prestato è specialmente competente in materia, assicura che sui 4 milioni di cavalli che possiede la Germania, i due terzi sono costituiti da cavalli da tiro pesante. Pertanto l'artiglieria pesante tedesca non avrà difficoltà a trovare i suoi attacchi.

I gruppi di cavalli per l'artiglieria a piedi, già esistenti, sono stati costituiti con cavalli esteri di varie razze, ma nei depositi d'allevamento, privati e dello Stato, si stanno facendo ora grandi progressi relativamente alla produzione dei cavalli da tiro pesante; sicchè presentemente, secondo l'A., si troverebbe con facilità il numero di cavalli di questa specie che occorre per mobilitare l'artiglieria pesante. E questi, per la loro costituzione ed il servizio che abitualmente fanno, sono assai più resistenti alle fatiche ed hanno bisogno di molto minori cure dei cavalli di taglia comune per l'artiglieria da campagna.

Non è però da trascurarsi la considerazione che i cavalli da tiro pesante hanno bisogno di una razione assai superiore a quella ordinaria e che si calcola di 12 kg. di avena, 7,5 kg. di fieno e 3 kg. di paglia. La qual cosa complicherà di molto il rifornimento dei foraggi in guerra.

Nuovo apparecchio per segnalazioni ottiche. — Leggiamo nel fascicolo di gennaio della *Streffleur's oesterreichische militärische Zeitschrift* che, alle manovre tedesche dello scorso anno, è stato esperimentato con buon successo un nuovo apparecchio per segnalazioni ottiche. La stazione ottica con esso attrezzata comprende un eliografo, una lanterna a specchi, vari binoccoli con ingrandimento di 7 diametri ed un cannocchiale fisso con ingrandimento da 15 a 25 diametri, infine due bandiere da segnalazioni e gli apparati necessari per la produzione della luce artificiale.

Questa ha una potenza straordinaria, la quale si ottiene da una miscela di ossigeno e di gas acetilene in combustione, diretta contro una piccola piastra che si arroventa in modo da dare una luce della forza di 500 candele. I raggi provenienti da questa piastra arroventata vengono riuniti in un fascio parallelo, e le segnalazioni sono fatte con irradiazioni brevi o prolungate corrispondenti ai segni dell'alfabeto Morse.

Da questi cenni riferiti nel citato periodico si scorge che tale apparecchio è analogo a quelli già in uso nel nostro esercito da vari anni.

Proietto che funziona da shrapnel e da granata dirompente. — Nel fascicolo di dicembre dello scorso anno abbiamo dato notizia di studi che si stanno eseguendo in Francia per la costruzione di tale proietto. La *Kriegstechnische Zeitschrift* nel fascicolo 8° del 1905 informa pure circa studi analoghi che sono stati eseguiti dalla casa Ehrhardt e che avrebbero condotto alla costruzione di un proietto chiamato *granata dirompente a dispersione*, che, a quanto sembra, fu esperimentato con buon successo.

Questo proietto, munito di una spoletta a doppio effetto, è in definitiva uno shrapnel caricato di potente esplosivo, e che riunisce alla potenza distruttrice una dispersione sistematica delle sue scheggie. Inoltre una sostanza fumigena, mescolata all'esplosivo, rende molto facile l'osservazione del colpo.

Il proietto si compone di un involucro d'acciaio, simile a quello degli shrapnels, e che contiene un certo numero di segmenti, il cui distacco sistematico è preparato in precedenza da apposite linee di rottura. La carica di scoppio è centrale ed è disposta in modo da proiettare in avanti una parte dei segmenti, e da proiettare lateralmente gli altri. Nello scoppiare il proietto dà origine a due coni di scheggie; il cono anteriore che ha un'apertura di 24°, ed il cono laterale che ha un'apertura di 120°. La densità dei segmenti è grande, specialmente nella parte centrale del cono, e le scheggie dell'involucro contribuiscono ad aumentare sempre più la larghezza della zona battuta lateralmente.

Questo proietto può essere costruito per tutti i calibri a partire dai 6 *cm.* I dati numerici relativi a quello pel cannone da campagna da 7,5 *cm* sono i seguenti: peso 6,5 *kg*; numero dei frammenti 230; peso dei frammenti da 9,5 a 12,5 *g*; peso totale dei frammenti 2,5 *kg*; peso della carica di scoppio 148 *g*; peso della sostanza fumigena 85 *g*.

Secondo quanto riferisce il citato periodico tedesco, questo nuovo proietto nelle esperienze fatte avrebbe dimostrato perfetta sicurezza di conservazione e di maneggio, avrebbe dato eccellenti risultati nel tiro a percussione contro l'artiglieria munita di scudi e contro gli ostacoli, e risultati meno buoni contro la fanteria.

Quanto al tiro a tempo il risultato sarebbe stato buono contro i bersagli non riparati. L'efficacia maggiore di questo proietto si avrebbe nel tiro contro bersagli situati dietro ripari, poichè esso non scoppia che dopo averli traversati.

INGHILTERRA.

Ferrovie militari. — La *France militaire* del 1° dicembre informa che è stata ordinata per l'India la formazione di un'altra compagnia di ferrovieri che sarà denominata 26ª compagnia delle ferrovie indiane. Essa verrà re-

clutata a Sialkot, ed una sezione sarà immediatamente inviata a Quetta col 3° zappatori, per essere istruita. Al termine del suo periodo d'istruzione questa sezione sarà addetta allo sorveglianza della ferrovia Quetta-Nushki (frontiera nord-ovest).

Questa 26ª compagnia sarà formata da Punjabs mussulmani, ed avrà un'organizzazione simile a quella della 25ª compagnia.

ITALIA.

Museo dell'ingegneria militare italiana in Castel S. Angelo a Roma. — Il giorno 13 febbraio 1906 sarà inaugurato, con grande solennità, il Museo dell'ingegneria militare italiana nel Castel S. Angelo di Roma.

Il Museo finora è ricco di materiale scientifico e tecnico, ma è deficiente di cimeli storici dell'arma del genio, ricordi personali e simili. Onde la Commissione ordinatrice spera nel concorso di tutti quanti hanno appartenuto ed appartengono al genio militare per arricchire questa sezione speciale che darebbe maggiore importanza al Museo, e farebbe rifulgere le azioni degli ufficiali, ragionieri-geometri ed assistenti nei diversi periodi della storia politica e militare dell'Indipendenza d'Italia.

La Commissione fa pertanto invito a tutti di volersi interessare per raccogliere tali documenti e farne spedizione, o alla Direzione del genio militare di Roma (anche per mezzo degli uffici locali del genio) o direttamente al tenente colonnello cav. Borgatti ordinatore del Museo.

Qualora i possessori dei detti documenti e ricordi non credessero di cederli in dono, potrebbero farne semplice deposito, conservandone la proprietà.

In mancanza di originali si potranno inviare anche autentiche riproduzioni.

La sede della Commissione ordinatrice è presso il Comando del genio militare di Roma — via del Quirinale n. 11 — ed ivi potranno rivolgersi le domande per informazioni, schiarimenti ecc.

RUSSIA.

Impiego del telefono nelle batterie da campagna a tiro rapido. — Abbiamo a suo tempo annunciato ai nostri lettori che la Russia aveva inviato sul teatro della guerra alcune batterie da campagna a tiro rapido munite di scudi (1). Troviamo a questo riguardo nuovi particolari nel fascicolo di novembre 1905 della *Revue d'artillerie*.

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. II, pag. 273.

Secondo quanto riferisce il detto periodico, tali batterie sarebbero appunto costituite col materiale M. 1902, presentemente in corso di fabbricazione Il loro ordinamento è su otto pezzi ed è analogo a quello delle altre batterie a tiro rapido, ma vi si rileva un particolare di sommo interesse. Ogni batteria possiede una vettura osservatorio munita di telefono, la qual cosa dimostra sempre più la grande importanza che ha assunto questo mezzo, nel servizio di direzione e di osservazione del tiro.

STATI UNITI.

La carta impiegata per preservare i metalli dalla ruggine. — Nello *Scientific American Supplement* N. 1547 troviamo riassunta una conferenza letta dal Barker al congresso della *American Society for testing materials* circa la protezione delle strutture di ferro e di acciaio per mezzo della carta e della coloritura.

Da essa emerge che nessun risultato soddisfacente si ebbe in numerose esperienze eseguite negli ultimi undici anni per trovare una vernice atta a proteggere dall'ossidazione il ferro quando esso trovasi sottoposto alle azioni simultanee dell'umidità, dei vapori, del fumo e dei gas, come avviene in molte officine. Per quanto accurata fosse l'operazione della coloritura, il metallo dopo poco tempo si arrugginiva. Nella maggior parte dei casi si vedevano, dapprincipio, formarsi delle protuberanze sotto la coloritura ancora intatta, e rompendo questa si trovava al di sotto uno strato rello di ruggine. Siccome questa non può formarsi senza l'umidità, e siccome da altre esperienze fatte presso le ferrovie di Pensilvania era risultato che tutte le vernici sono permeabili all'umidità stessa, si venne alla conclusione essere necessario disporre sulla superficie da proteggere una materia assolutamente impermeabile.

Essendosi in seguito fatte esperienze ricoprendo il metallo con carta paraffinata, si trovò che questa era perfettamente adatta allo scopo.

Il modo di applicazione della carta è il seguente. Dopo essere stata tolta accuratamente la ruggine mediante spazzole di fili metallici molto rigidi, si applica sul metallo una sostanza attaccaticcia, e poscia vi si distende sopra la carta, comprimendola contro la superficie, e facendo in modo che gli orli si sovrappongano alquanto. Fatto ciò si applica uno strato di coloritura.

Il *Journal of the Franklin Institute* del novembre scorso informa poi che alla stazione ferroviaria della città di Jersey si è fatto un esteso uso di questo sistema, il quale si è dimostrato molto soddisfacente.

SVIZZERA.

L'esplosivo « pierrite ». — La società svizzera per esplosivi di Gamsen, presso Briga, ha iniziato da poco tempo la fabbricazione di un nuovo esplosivo, denominato *pierrite*, molto adatto pei lavori di mina. Esso viene adoperato in gran quantità nei lavori del Sempione, ed avrebbe la composizione centesimale seguente:

Clorato di potassa	parti	80
Mononitronaftalina	»	10 a 12
Olio di ricino	»	5 a 7
Acido picrico	»	1 a 2

Sugli altri esplosivi avrebbe il vantaggio di sviluppare poco fumo e frammentare poco la roccia, per cui questa può meglio utilizzarsi pei lavori di muratura.

La *Revue du génie militaire* del dicembre 1905, dalla quale apprendiamo queste notizie, aggiunge che la pierrite ha una composizione identica a quella dell'esplosivo *street* o *cheddite n. 60* (1), che è stato l'oggetto di numerose esperienze in Francia, ed è fabbricato oggidì con qualche modificazione al polverificio di Vonges.

Avrebbe inoltre le stesse qualità dell'esplosivo *prométhée* di cui già si fece cenno nel vol. IV, pag. 116, anno 1904 di questa *Rivista*.

STATI DIVERSI.

La dotazione di strumenti da zappatore per la fanteria. — Il capitano della fanteria bavarese A. Hiertes ha pubblicato nel n. 1 del *Militär Wochenblatt* un articolo su questo argomento, nel quale mette in rilievo anzitutto come l'esperienza della guerra nell'Estremo Oriente abbia dimostrato l'assoluta necessità per la fanteria di coprirsi con trinceramenti campali, anche durante l'attacco, e come nell'esercito russo tale necessità sia stata già concretata in disposizioni regolamentari i cui principii vennero pure applicati durante le grandi manovre dello scorso anno in Germania.

Premesso ciò, egli esamina se lo strumento impiegato dalla fanteria tedesca, che é una vanghetta, corrisponde ai requisiti che si richiedono per

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. I, pag. 449.

eseguire lavori campali in qualunque terreno, e conclude che essa serve bensì nei terreni molli ed in condizioni climatiche medie, mentre si dimostra inadatta nei terreni duri e quando i forti calori od il gelo hanno indurito il suolo. È bensì vero che per facilitare il lavoro è stata distribuita una zappa ogni 10 uomini; ma l'A. dimostra che in caso di necessità tale proporzione è minima, mentre d'altra parte le circostanze del combattimento possono eliminare completamente gli uomini che ne sono armati o riunirli là dove non se ne sente il bisogno.

Pertanto il capitano Hiertes conchiude che sarebbe utile studiare uno strumento unico, non molto pesante (come è invece la zappa), e che possa servire tanto da vanga quanto da zappa, il quale strumento darebbe ad ogni individuo l'indipendenza che occorre per costruire da sè il riparo necessario alla propria persona.

Anche in Francia la questione degli strumenti da zappatore da assegnarsi alla fanteria è stata vivamente dibattuta, tanto più che la fanteria francese non aveva in totale che 34 strumenti per compagnia, numero che era assolutamente insufficiente ad organizzare quella copertura individuale sul campo di battaglia, che si è ora dimostrata indispensabile. Ma recentemente, con decreto dell'11 gennaio, il ministro della guerra ha ratificato una decisione del comitato tecnico di fanteria che fissa una nuova dotazione di tali strumenti da zappatore per ogni compagnia.

Secondo quanto riferisce in proposito la *France militaire* del 18 gennaio, tale dotazione comprenderà 112 pale-vanghette, 32 zappe, e 37 strumenti vari da guastatore fra i quali dobbiamo notare 4 cesoie (cioè una per plotone) per tagliare i fili metallici delle difese accessorie. In totale ogni compagnia di fanteria avrà d'ora innanzi 181 utensili.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

(Verrà fatto un cenno bibliografico di quei libri di cui si riceverà un esemplare)

L. MARINELLI, *tenente colonnello del genio.* — **La Rocca di Ravenna.** — Bologna, Ditta Nicola Zanichelli, 1906.

È questo il titolo di un opuscolo contenente uno studio recentemente pubblicato negli *Atti e Memorie della R. Deputazione di Storia patria per la Romagna,* volume XXIV della Terza Serie.

In questo studio l'Autore eseguisce la ricostruzione grafica della Rocca di Ravenna nel tempo del suo massimo splendore, e cioè verso la fine del secolo XV, pochi anni dopo l'inizio dei lavori di costruzione, avvenuto nel 1457 per opera dei Veneziani, dai quali allora Ravenna dipendeva. Perciò egli trae partito non solo dall'esame dei ruderi tuttora esistenti della Rocca, ma si vale anche dello schizzo prospettico contenuto nella Guida pubblicata nel 1706 dal P. Coronelli, delle notizie contenute nella relazione sullo stato delle rocche di Romagna, stesa nel 1526 da Sangallo il Giovane e Michele Sanmicheli, delle informazioni fornite dai *Regesti Bernicoli*, dei materiali da guerra rintracciati nella fortezza ed elencati negli inventari trascritti dal Martinelli nella sua opera su *Ravenna antica,* pubblicata nel 1873, e finalmente dalle vicende guerresche che si svolsero intorno alla Rocca stessa.

Ed è appunto in causa di queste vicende guerresche e specialmente degli assedi sostenuti nel 1503 e 1512, e de-

scritti a grandi tratti dall'Autore, che la Rocca andò soggetta a guasti rilevanti, che non furono mai radicalmente riparati dai pretendenti che si disputarono in seguito il possesso di Ravenna.

Dopo la narrazione della parte storica riguardante la costruzione del fortilizio e dei fatti guerreschi ad esso attinenti, l'Autore ne presenta ed illustra la pianta odierna e rende ragione delle ricostruzioni, dedotte con molto acume dagli scarsi elementi di cui è stato possibile disporre. Dimostra inoltre il valore tecnico dell'organizzazione delle varie parti rispetto all'arte militare ed ai mezzi di offesa di quei tempi, e pone in evidenza alcuni particolari che costituiscono un elemento di grande importanza per la storia della fortificazione.

La competenza dello scrittore, l'eleganza dell'edizione e la nitidezza delle sei tavole che illustrano il testo fanno sì che l'opuscolo in discorso sarà molto apprezzato da quanti si occupano della storia dell'architettura militare.

p.

Capitano **V. ROSSI.** — **Le questioni del Medio Oriente (Arabia e Golfo Persico - Persia e Afganistan - Tibet e Indo-Cina).** — Roma, Casa editrice italiana, 1906. — Prezzo L. 3.

In una breve prefazione l'A. fa conoscere come l'importanza sempre crescente presa in questi ultimi tempi dalle regioni orientali nella politica mondiale lo abbia spinto a tentare di conoscere, in modo sufficiente, le questioni che vi si agitano. E poichè, secondo quanto egli dice, in Italia tali quistioni, per ciò che riguarda il Medio Oriente, sono assolutamente trascurate, gli è venuta l'idea di fare in proposito un lavoro di piccola mole, ma il più possibile completo.

La genesi del libro pertanto non avrebbe potuto essere migliore, poichè suppone uno studio profondo della materia ed un rigoroso vagliamento delle fonti, ma l'asserzione

dell'A. che in Italia, per quanto riguarda il medio oriente, *tali questioni sono assolutamente trascurate*, ci farebbe temere che egli, mosso da un preconcetto, a nostro avviso, non giustificato, non abbia tenuto conto degli scritti di quegli Italiani che, pure, si sono occupati delle regioni asiatiche centrali, specie riguardo ai rapporti fra l'Italia ed esse.

Peraltro amiamo ritenere che la frase abbia tradito il pensiero dell'A. il quale certamente non ignorerà le memorie e le notizie che, relativamente a tali regioni, sono apparse nelle nostre Riviste, segnatamente nelle geografiche, e nel Bollettino del ministero degli affari esteri; nè gli saranno sfuggiti alcuni libri fra i quali, principalissimo, (sebbene scritto precipuamente con intenti commerciali) quello del Teso, dal titolo: *L'Italia e l'Oriente*.

Lo scritto che il capitano Rossi ci presenta come risultato delle sue ricerche sulle regioni asiatiche che egli ha voluto classificare colla denominazione di *Medio Oriente*, è diviso in tre parti. La prima riguarda l'Arabia e le regioni del Golfo Persico, la seconda la Persia e l'Afganistan, la terza il Tibet e l'Indo-Cina. Per ognuna di queste regioni sono riferite le principali caratteristiche antropogeografiche e le questioni politiche che vi si agitano, sia per le condizioni interne, sia per le mire che le potenze europee hanno su di esse. Diffuse notizie, come troviamo opportuno data l'importanza dell'argomento, ha raccolto l'A. sul sistema di ferrovie e strade carovaniere colle quali la Russia cerca di avvicinarsi alla Persia, all'Afganistan ed all'India, e sul sistema analogo preparato dall'Inghilterra per fare la concorrenza all'altro.

Per ultimo l'A. passa in rassegna complessivamente le questioni prima esaminate e, tenendo conto degli ultimi avvenimenti politico-militari e dei trattati recentemente conclusi fra Inghilterra, Giappone e Russia, esprime il suo avviso sul futuro svolgimento dei conflitti d'interessi che si agitano nel Medio Oriente, trattenendosi altresì sulla vieta questione del *pericolo giallo* che da tempo è stata ridotta da competenti scrittori nei suoi giusti limiti.

Questa compilazione, scritta con spigliatezza, si legge con piacere, e costituisce un compendio che può essere utilmente consultato da coloro ai quali occorressero dati recenti sulle regioni asiatiche già nominate. G.

Maggiore **R. BARBETTA. — Cannocchiali, binoccoli e telemetri da campagna.** Con 27 figure in tre tavole e due fototipie. — Torino, F. Casanova e C., editori, 1905. — Prezzo L. 2.

Lo scopo che l'A. si è prefisso nella compilazione di questo manualetto appare quello di presentare, in poche pagine, spoglie, per quanto era possibile, di veste matematica, i principî che regolano la costruzione dei cannocchiali, dei binoccoli e dei telemetri. Inoltre l'A. ha voluto che esso servisse come guida a chi deve impiegare tali strumenti e non ha molta famigliarità cogli elementi sui quali essi sono fondati, per potere da sè giudicare fra i vari modelli che gli sono offerti e fare la propria scelta.

A noi sembra che l'intendimento dell' A. sia stato con questo lavoro perfettamente raggiunto, e, dato lo sviluppo sempre crescente che va prendendo in molti campi l' impiego dei cannocchiali e dei binoccoli, ed altresì dei telemetri tascabili, sia per ragioni professionali, sia per diletto, riteniamo che il manualetto di cui abbiamo tenuto parola possa riuscire di vera utilità. G.

Almanach für die k. und k. Kriegsmarine 1906. — (*Almanacco per la imperiale e regia marina austriaca 1906*). — Edito a cura della redazione del periodico ***Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens.*** — Pola, 1906. (Prezzo: marchi 4,50).

Abbiamo ricevuto dalla redazione del periodico *Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens* l'almanacco per la marina austriaca del 1906, diligente pubblicazione che, anche

negli anni decorsi, abbiamo indicato ai nostri lettori. Il volumetto, in elegante edizione di circa 670 pagine, contiene gran copia di dati, fra i quali segnaliamo, come più specialmente importanti per gli ufficiali di artiglieria e del genio, quelli della parte V riferentisi alle bocche da fuoco colle quali sono armate le navi dei diversi Stati, come pure alle artiglierie e metragliatrici prodotte dagli stabilimenti più importanti d'Europa, ed alle armi portatili impiegate dai vari eserciti.

Di particolare utilità riesce poi la parte VI, nella quale sono enumerate le navi da guerra delle varie nazioni, coi dati riflettenti la loro costruzione ed il loro armamento; ad essa sono aggiunti anche numerosi disegni schematici dei principali tipi di navi di ciascuna flotta.

Raccomandiamo pertanto questa pubblicazione a coloro che, per la natura dei loro studi, debbono occuparsi delle navi da guerra e delle loro artiglierie; essi vi troveranno dati copiosi e recenti sull'argomento.

G.

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE[1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

***LEMAIRE. **Méthodes de résolution et de discussion des problèmes de géométrie.** — Paris, Vuibert et Nony.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

***FOERSTER. **Elektrochemie, Wässeriger Lösungen.** — Leipzig, von Johann Ambrosius Barth, 1905.

***RAYMOND. **Alternating Current Engineering.** — New York D. van Nostrand Company. London. Kegan Paul, Trench, Trübner and Co., 1904.

***KITTL. **Die elektromagnetische Wellentelegraphie.** — Zurich, Albert Raustein, 1905.

***PUNGA, **Das Funken von Kommutatormotoren. Mit besonderer Berücksichtigung der Einphasen-Kommutatormotoren.** — Hannover, von Gebrüder Jänecke, 1905.

***BERMBACH. **Die Akkumulatoren, ihre Theorie, Herstellung, Behandlung, Verwendung mit Berücksichtigung der neueren Sammler.** — Leipzig, von Otto Wigaud, 1905.

DE LA TEJERA y MAGNIN, y BARRANCO y CATALÀ. **Proyectores de luz eléctrica. Cuaderno quinto. — Madrid, Imprenta del « Memorial de Ingenieros », 1095.

***KRAATZ. **Maschinen-Telegraphen.** — Braunschweig, 1906.

VATER. **Neuere Fortschritte auf dem Gebiete der Wärmekraftmaschinen. — Leipzig, Teubner, 1906.

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

*LE ROND. **Le canon à tir rapide et l'instruction de l'Artillerie.** Avec préface de M. le Général LANGLOIS. — Paris, Charles-Lavauzelle.

Storia ed arte militare.

*DE-ANGELI. **Storia di Casa Savoia in ordine al pensiero nazionale, dalle origini ai di nostri.** Con 54 tavole e 168 illustrazioni. — Milano, Hoepli, 1906. Prezzo: L. 10.

***von BERNHARDI. **La nostra cavalleria nella guerra dell'avvenire. Considerazioni sull'impiego, ordinamento ed istruzione.** Versione italiana dalla seconda edizione tedesca, riveduta ed ampliata per cura di MARZIALE BIANCHI D'ADDA. — Roma, Enrico Voghera, 1906 Prezzo: L. 4.

DE CUGNAC. **La campagne de Marengo. — Paris, R. Chapelot et C.ie, 1904. Prezzo: L. 5.

***CRISTE. **Napoleon und seine Marschälle. 1809.** — Wien, C. W. Stern, 1906 Preis: K. 1,80.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

"'VELTZÉ. **Die Schlacht bei Adua. 1. März 1896. Aus den Memoiren Baratieris.** Zweite illustrierte Auflage. — Wien, C. W. Stern, 1906.

Marina.

'**Taschenbuch der Kriegsflotten.** VII. Jahrgang. 1906. **Mit teilweiser Benutzung amtlichen Materials.** Herausgegeben von B Weyer, Kapitänleutnant a. D. Mit 440 Schiffsbildern und Skizzen. — München, J. F. Lehmann's Verlag, 1906.

"'**The Steam-Engine and other Steam-Motors. A text-book for Engineering Colleges and a treatise for Engineers.** In two volumes. Volume One. **The thermodynamics and the mechanics of the engine,** by Robert C. H. Heck, M. E. — London, Kegan Paul, Trench, Trübner and Co., 1905.

"'KNIGHT. **Modern Seamanship.** Third edition. — Revised. — London, Kegan Paul, Trench, Trübner and Co., 1905.

Miscellanea.

'**Annuaire pour l'an 1906,** publié par le Bureau des Longitudes. Avec des notices scientifiques. — Paris, Gauthier-Villars. Prix: 1 fr. 50 c.

'MÜLLER. **Elementi di astronomia.** Vol. I. **Astrometria - Astromeccanica.** — Roma, Desclée, Lefebure e C., 1904.

'NITTI. **La conquista della forza. L'elettricità a buon mercato. La nazionalizzazione delle forze idrauliche.** — Roma-Torino, Roux e Viarengo, 1905. Prezzo: L. 4.

"'BECHI. **I racconti di un fantaccino.** Con 64 fotografie del capitano Carlo Gastaldi. — Milano, fratelli Treves, 1906. Prezzo: L. 4.

'**Almanach de Gotha.** Annuaire généalogique, diplomatique et statistique. 1906. 143 année. — Gotha, Justus Pertes.

"**Bollettino del Club Alpino Italiano pel 1904-1905,** pubblicato per cura del Consiglio direttivo. — Torino, via Monte di Pietà, 28, 1905. Prezzo: L. 6.

"PORRO. **Il X congresso internazionale di navigazione tenuto a Milano dal 24 settembre al 1° ottobre.** — Roma, presso la Società Geografica italiana, via del Plebiscito, 103, 1905.

"'DE SCHAECK. **Six mois en Mandchourie avec S. A. I. le Grand-Duc Boris de Russie.** — Paris, Plon-Nourrit et C.ie, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Un nuovo cannone di filo di acciaio. (*La Nature*, 30 dic. 1905).

Fliess. Telemetro di direzione del tiro, modelli 1903 e 1904. (*Buletin Centro Naval*, Buenos-Aires, nov. 1905).

Lassada y Canterac. Conferenza sugli obici da campagna. (*Memorial Artilleria*, nov. 1905).

Sulla costruzione di cannoni di filo di acciaio. (*Journal U. S. Artillery*, lug.-ag. 1905).

Wille. Otturatore a cuneo sistema Ehrhardt. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 10° fasc. 1905).

Gli obici campali moderni. (*Id.*, id.).

Alzo automatico per cannoni da campagna. (*Id.*, id.).

Richter. Cannoni da campagna a deformazione francesi e tedeschi. (*Jahrbücher für die deutsche Armee u. Marine*, dic. 1905).

Munizioni. Esplosivi.

Jones. La temperatura di combustione della cordite. (*Arms and Explosives*, gen. 1906).

Armi portatili.

Russell. Serbatoi per fucili militari moderni. (*Journal mil. Service Institution*, gen.-feb. 1906).

Brevetto Whiting pel meccanismo di chiusura dei revolvers. (*Arms and explosives*, gen. 1906).

La nuova pallottola della fanteria tedesca. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 9° e 10° fasc. 1905).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Maldonado. Telemetria: tiro da costa. (*Memorial Artilleria*, nov. 1905).

Carrilho. Sul tiro dell'artiglieria da campagna. (*Revista artilharia. Lisboa*, dic. 1905).

Sequeira. Teoria degli errori (*continuaz.*). (*Id.*, id.).

Vestal. Tavole balistiche per mortai. (*Journal U. S. Artillery*, lug.-ag. 05).

Hamilton. Sulle imperfezioni del coefficente balistico come è determinato presentemente. (*Id.*, id. e seg.).

Heidenreich. Un nuovo impiego della fotografia per scopi balistici. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 10° fasc. 1905).

Ramon Gonzales-Fernandez. La curva balistica. (*Jahrbücher fur die deutsche Armee u. Marine*, dic 1905).

Fuoco di fanteria contro artiglieria. (*Armeeblatt*, n. 52, 1905).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Dhers e Boilève. Protezione dei treni. (*La Rivista tecnica*, sett.-ott. 1905).

Fournier. Un apparecchio dimostrativo per la telegrafia senza fili. (*La Nature*, 6 genn. 1906).

L'idroplano. (*Vie automobile*, 23 dic. 1905).

Istruzioni postali dell'impero tedesco per l'uso della telegrafia senza fili nella corrispondenza privata. (*La energia elèctrica*, 1° genn. 1906).

Wilson. Volo naturale ed artificiale. (*Scientific American*, 16 dic. 1905)

Ferber. I progressi dell'aviazione col volo piano (*seguito*). (*Revue d'artillerie*, nov. 1905).

Kirchhoff. I mezzi di corrispondenza nella guerra campale. (*Schweiz. Zeitschrift für Artillerie u. Genie*, n. 11, 1905).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Theriaga. Numero dei lavoratori, svolgimento e tempo occorrente per l'esecuzione delle opere di fortificazione di campagna. (*Revista Engenheria militar*, Lisbona, nov. 1905).

Veiga. Sulla regione fortificata di Lisbona. (*Revista de Artilharia*, Lisbona, dic. 1905).

Clayton. Idee sulla fortificazione permanente. (*R. Engineers Journal*, genn. 1906).

Ruck. Storia dell'influenza straniera sulla difesa delle coste degli Stati Uniti. (*Id.*, id.).

Ualczewski Contributo allo studio dell'assedio di Porto Arthur. (*Mitteilungen über Gegenstände des Art. u. Geniewesens*, 12° fasc., 1905).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Camini da fabbrica di cemento armato. (*L'Industria*, 7 genn. 1906).

Baccarini. Il cemento armato nel Torrione per l'acqua potabile di Forlì. (*Monitore tecnico*, 10 genn. 1906).

Nuovo dispositivo per attutire gli urti nei respintori ferroviari, nelle sospensioni dei veicoli, nei ganci di trazione e in genere ovunque si producano urti. (*Bollettino Società Ingeg. e Arch. it.*, 21 genn. 1906).

Serbatoio di cemento armato per l'acquedotto di Messina. (*Id.*, 14 genn. 1906).

Maciachini. Solai vuoti di cemento armato formati con blocchi leggeri resistentissimi (*fine*). (*Il Cemento*, dic. 1905).

Basi di cemento armato per pali di legno. (*L'Elettricita*, 19 genn. 1906).

de Zafra. Viadotti e ponti di cemento armato della società mineraria di Cala (Spagna). (*Génie civil*, 23 dic. 1905).

Dell'umidità nelle costruzioni. (*Nouvelles Annales Construction*, genn. 1906).

Winn. La ventilazione dei magazzini. *Journal mil. service institution*, genn.-feb. 1906)

Watt Sandsman. L'azione dell'acqua del mare sulle malte.
(*Engineering*, 5 genn. 06).

Tecnologia.
Applicazioni fisico-chimiche.

La liquefazione dell'aria e la preparazione industriale dell'ossigeno.
(*L'Industria*, 31 dic. 1905).

Bollet. Una macchina per fabbricare i bossoli per cartucce. (*La Nature* 30 dic. 1905).

Louguinine et Schukareff. Studio tecnico delle leghe dell'alluminio e del magnesio. (*Revue de métallurgie*, genn. 1906).

Garcia. Autodecoerizzatore Rodet.
(*La Energia Electrica*, dic. 1905).

Outerbridge. Recenti progressi nella metallurgia. (*Journal Franklin Institute*, dic. 1905).

Charet. Fabbricazione di tubi senza saldatura, col procedimento di Louvroil.
(*Revue d'artillerie*, nov. 1905).

Metz. Nuovi perfezionamenti nelle macchine a vapore. (*Mitteilungen über Geg. des Artillerie und Geniewesens* fascicolo 12°, 1905).

L'automobile corazzato. (*Id.*, id.).

Richter. Circa l'impiego dei mezzi d'illuminazione in guerra. (*Streffleur's oesterr. militär. Zeitschrift*, dic. 1905).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Vallut. Impiego del cannone da 75 in campagna (*Revue d'artillerie*, nov. 1905).

Artiglieria volante a tiro rapido.
(*Revue cavalerie*, nov. 1905).

Organizzazione dell'artiglieria ed il quadro degli ufficiali. (*Revista de Artilharia*, Lisbona, dic. 1905.

Lassada y Canterac. Conferenza sui progressi dell'artiglieria.
(*Estudios militares*. nov. 1905).

Pizaranda. Il materiale da montagna regolamentare spagnuolo al tiro e nel maneggio. (*Memorial artilleria*, nov. 1905).

Ferrier. L'arma del genio nell'esercito tedesco. (*R. Engineers Journal*, genn. 1906).

Schenck. Un reggimento d'artiglieria da campagna. (*Journal U. S. Artillery*, luglio-agosto 1905).

Davis. Compagnie torpedinieri e compagnie elettricisti. (*Id*, id.).

Jellinek. Condotta, difesa e sicurezza di colonne di carreggio d'artiglieria.
(*Organ der Militärwissenschaftlichen Vereine*, 4° fasc. del 1905).

Kirchhammer. Il periodo di fortuna e la fine dello shrapnell. (*Danzer's Armee-Zeitung*, n. 51-52 del 1905).

Artiglieria di corpo o solo artiglieria divisionale? (*Militär-Wochenblatt*, n. 2).

Storia ed arte militare.

Sagramoso. Svolgimento pratico di temi tattici. (*Rivista cavalleria*, genn. 1906).

Livermore. Operazioni campali e di assedio nell'Estremo-Oriente. (*Journal mil. service institution*, genn.-febb. 1906).

Le campagne delle truppe tedesche nell'Africa sud occidentale. — *A*) Campagna contro gli Herero. (*Vierteljahrshefte für Truppenführung u. Heereskunde*, 4° fasc. 1906).

La campagna nell'Yemen e la spedizione contro Nedid nel 1904-05. (*Streffleur's oesterr. mil. Zeitschrift*, genn. 1906).

La guerra russo-giapponese: giudizi ed osservazioni. (*Id*, id.).

Istituti.
Regolamenti, Istruzioni, Manovre.

Considerazioni sulle scuole pratiche dell'artiglieria da costa
(*Memorial artilleria*, nov. 1905).

Aguire. Marcia manovra della 2ª e 3ª batteria del 2° regg. da mont. spagnolo.
(*Id.*, id.).

Hyde. Apparecchio per l'istruzione dei puntatori nell'artiglieria da costa.
(*Journal U. S. Artillery*, lug.-ag. 1905).

Le istruzioni tecniche dei Giapponesi.
(*Kriegstechnische Zeitschrift*, 9° fasc. 1905).

La fanteria italiana. (*Streffleur's oesterr. mil. Zeitschrift*, genn. 1906).

Le manovre di montagna nel Tirolo meridionale dal 27 al 30 agosto 1905. (*Id.*, nov. 1905).

Le grandi manovre tedesche del 1905. (*Int. Revue über die ges. Armeen u. Flotten*, Beiheft 69).

L'esercito bulgaro. (*Id.* 68).

Ruszitszka. La nuova istruzione sul tiro dell'esercito tedesco. (*Danzer's Armee-Zeitung*, n. 3).

Il regolamento per l'artiglieria a piedi inglese. (*Militär-Wochenblatt*, n. 160, 1905).

Il combattimento contro artiglieria munita di scudi. (*Id.*, n. 152 del 1905 e 7 del 1906).

Marina.

Da Costa. Efficacia del tiro a grande distanza. (*Annaes do Club militar naval*, nov. 1905).

Le forze militari italiane: *B*) La marina da guerra. (*Streffleur's oesterr. mil. Zeitschrift*, nov. 1905).

Rusch. La questione della rigatura pei cannoni della marina. (*Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesen*, n. 1).

Miscellanea.

Bertelli. Impressione di paesaggio. Di una carta militare tipo. (*Rivista cavalleria*, genn. 1906).

Lunghi. Epistole equine. (*Id.*, id.).

Tyder. Esplorazione e rilievo con la commissione della frontiera del Tibet. (*R. Engineers Journal*, genn. 1906).

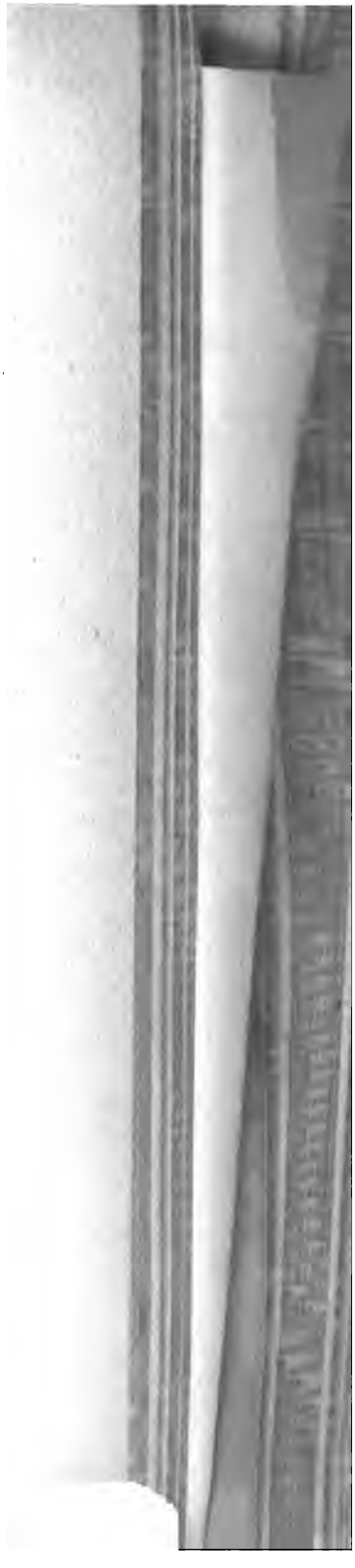
Il bilancio del dipartimento militare svizzero pel 1906. (*Schweizerische Zeitschrift für Artillerie u. Genie*, n. 17 1905).

L'EFFICACIA DEL TIRO A SHRAPNEL

MODO DI DETERMINARLA.

Quando trattasi di determinare la potenza di un cannone, o di paragonare la potenza di due o più cannoni (d'uguale impiego, s'intende), taluni sogliono tuttora calcolare la forza viva del proietto alla bocca. È un calcolo semplice ed elementare certamente; ma quel dato ha un valore assai discutibile. Può costituire un buon indice della potenza del cannone, quando questo sia destinato ad agire col suo proietto per urto contro bersagli resistenti; ma, anche in questo caso, la sola forza viva alla bocca non è un dato sufficiente; bisognerebbe conoscerla anche per due distanze, una media ed una grande, onde potere, con diagramma, conoscere la potenza d'urto del proietto alle varie distanze, essendo noto che, a parità di forza viva alla bocca, variando il coefficiente balistico del proietto, possono variare assai le forze vive restanti alle varie distanze. Se poi trattasi di proietto carico di potente esplosivo, la cui azione dipende, più che dall'urto, dagli effetti di scoppio, allora l'indicazione della forza viva alla bocca, anche congiunta a quella della forza viva alle varie distanze, non serve più come indice della potenza, la quale in questo caso dipende essenzialmente dalla potenza dello scoppio. Tanto meno poi quel dato può servire per determinare la potenza di una bocca da fuoco destinata al tiro a shrapnel, il quale deve scoppiare prima di raggiungere il bersaglio.

L'efficacia del tiro a shrapnel dipende da tante cause, oltre la velocità iniziale ed il peso del proietto che costituiscono la forza viva alla bocca: dal numero e dal peso delle pallette, dalla velocità restante al punto di scoppio,



dal modo di scoppiare dello shrapnel, dall'azione della carica di scoppio sulle pallette, dalla tensione della traiettoria, ecc. Cosicchè assai difficile e complessa è la determinazione teorica della potenza di un cannone nei riguardi del tiro a shrapnel; e tale determinazione suolsi ricercare mediante esperienze, delle quali intendiamo trattare brevemente.

Premettiamo che la determinazione del valore della potenza od efficacia di un tiro a shrapnel, come di qualunque altro valore, esige che sia prima stabilita l'unità di misura. Orbene quale sarà questa unità di misura per il tiro a shrapnel? Non crediamo possibile stabilirla, specialmente perchè l'efficacia di quel tiro dipende da troppi fattori; cosicchè crediamo che unico modo sia quello del paragone con l'efficacia di identico tiro fatto con un determinato cannone preso in complesso quale unità di misura.

Per quanti dati si raccogliessero da esperienze per riconoscere l'efficacia del tiro a shrapnel di un solo cannone, non si otterrebbe mai altro che numeri astratti, i quali soltanto possono dare un criterio concreto quando siano paragonati coi dati consimili del tiro fatto col cannone preso per unità di misura. Siccome poi sono tante le cause esterne (condizioni atmosferiche, natura del terreno, ed altre) che influiscono sui risultati di un tiro a shrapnel, così riteniamo assolutamente indispensabile che le esperienze per riconoscere l'efficacia di un cannone in quel genere di tiro siano sempre fatte contemporaneamente e nelle precise identiche condizioni col cannone da sperimentarsi e con quello preso per unità di misura. *Senza di ciò le conclusioni sarebbero sempre arbitrarie ed erronee.*

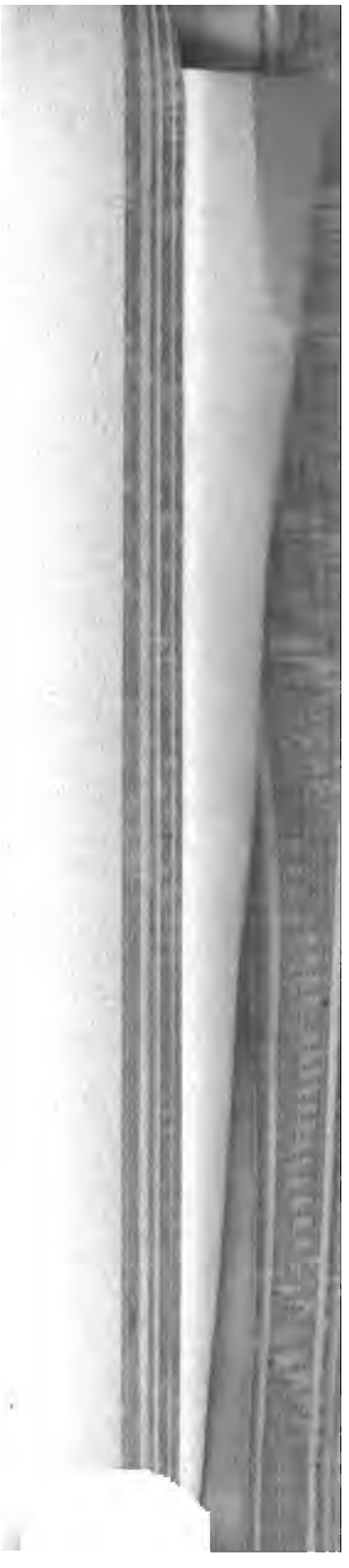
Di solito si usa eseguire una o più serie di tiro, a distanze diverse, contro una o più linee di bersagli, e rilevare i risultati, cioè essenzialmente il numero di punti colpiti. Questo dato, per determinare l'efficacia, ci pare assolutamente puerile. Il numero dei punti colpiti sopra un bersaglio *indefinito*, non può essere altro che il numero di pallette contenute nello shrapnel (non tenendo conto del-

l'involucro, della spoletta, del tubo di carica e del diaframma); di quelle pallette il bersaglio *non indefinito* impiegato nelle esperienze, ne raccoglierà più o meno, secondo la sua ampiezza e secondo che lo scoppio sarà avvenuto più o meno vicino al bersaglio stesso. Se le tavole di tiro di tutti i cannoni posti a confronto saranno state tutte determinate col medesimo criterio (*il che è indispensabile per un confronto serio*), ad esempio, con quello che gli intervalli di scoppio siano tali da avere una palletta per metro quadrato del bersaglio verticale, e se il tiro sarà ben regolato, in modo cioè che lo scoppio avvenga all'intervallo di scoppio tabulare, è evidente che il numero di punti colpiti sul bersaglio sarà perfettamente uguale alla dimensione di questo espressa in metri quadrati. Se invece si avranno punti colpiti in numero minore, ciò indicherà soltanto che lo scoppio avvenne a intervallo maggiore del tabulare, se si avranno punti colpiti in numero maggiore sarà segno che l'intervallo di scoppio fu minore di quello tabulare, oppure che molti punti colpiti provengono da pallette di rimbalzo...

E sarebbe assai facile, ove si giudicasse dell'efficacia in base al numero dei punti colpiti, far apparire più potente un cannone effettivamente meno potente, regolando maliziosamente gli intervalli di scoppio. Ripetiamo adunque che le esperienze di tiro intese a riconoscere soltanto il numero dei punti colpiti, in un tiro a shrapnel, non possono in alcun modo servire a paragone di efficacia. Nei riguardi dei punti colpiti, il paragone fra due cannoni non potrebbe aversi altrimenti che dal rapporto del numero di pallette contenute negli shrapnel rispettivi — quantità nota.

Si usa o si usò qualche volta di ricavare dai risultati un altro dato: rilevato per ogni colpo, o per serie (il che è peggior sistema), il numero totale dei punti colpiti, suddividendolo in fori ed ammaccature, se ne deduce il per cento dei fori.

Ma anche questo per cento costituisce non solo un'illusione, ma un errore.



Se infatti, con uno stesso cannone, si eseguiscono tiri contro un medesimo bersaglio a distanze diverse, si vede ordinariamente quel per cento aumentare col crescere della distanza; se ne conchiuderebbe da ciò che la potenza è maggiore, quanto più grande è la distanza, e cioè quanto più piccola è la velocità restante? Sarebbe un controsenso. Ma è facile spiegare come ciò avvenga.

Premettiamo: quando lo shrapnel scoppia, tutte le sue pallette sono evidentemente animate dalla stessa velocità di traslazione che ha lo shrapnel al punto di scoppio; a tale velocità si aggiunge quella impressa alle pallette stesse dalla carica di scoppio; questo incremento di velocità non è perfettamente uguale per tutte le pallette, ma è razionale supporre che sia assai piccola la differenza da palletta a palletta; cosicchè si può ritenere che, dopo lo scoppio, tutte le pallette abbiano uguale velocità; esse si sparpagliano, per la duplice azione della carica di scoppio e della rotazione del proietto, costituendo il fascio o cono di dispersione; ma, alla medesima distanza dal punto di scoppio, tutte avranno la stessa velocità, la stessa forza viva; cosicchè sulla medesima linea di bersagli, per un medesimo colpo, si dovrebbero vedere o tutti fori o tutte ammaccature. Se si vedono invece, come accade quasi sempre, fori ed ammaccature, è segno che i fori sono prodotti da pallette che raggiunsero direttamente il bersaglio, le ammaccature invece da pallette che vi arrivarono di rimbalzo. E poichè i rimbalzi sono tanto più numerosi, quanto più è teso il tiro, così si spiega il fatto che col crescere della distanza cresce la percentuale dei fori, rispetto al totale dei punti colpiti. Anche dunque quel dato non serve a determinare la potenza, anzi indurrebbe a conclusioni opposte al vero.

A questo proposito notiamo che le pallette cadenti davanti al bersaglio rimbalzano più o meno, secondo la tensione della traiettoria non solo, ma anche molto secondochè il terreno è duro o molle, liscio od ineguale, asciutto o bagnato, ecc.; osserviamo ancora che quelle pallette, se rimbalzano, conservano maggiore o minore velocità e forza

viva, secondochè il terreno ha opposto maggiore o minore resistenza; notiamo in conclusione che il numero delle pallette rimbalzanti. e la loro residua forza viva, dipendono in così grande proporzione dalla natura del terreno, che di quei risultati, tanto in modo assoluto quanto per paragoni, non sarebbe lecito tener conto, se non quando le esperienze siano eseguite con tutti i cannoni, a tutte le distanze, nell'identico luogo, e nel medesimo giorno.

Dunque nè numero di punti colpiti, nè la percentuale dei fori, possono logicamente servire a dare indicazione sicura e logica sull'efficacia del tiro a shrapnel.

***

Quali sono i dati che costituiscono l'efficacia di un tiro a shrapnel? A nostro avviso, sono i seguenti:

1. Il numero dei punti colpiti sul bersaglio, il quale dipende prima di tutto dal numero delle pallette contenute nello shrapnel, poi dalla ampiezza e posizione del bersaglio, infine anche dalla tensione della traiettoria e dalla natura del terreno più o meno favorevoli al rimbalzo delle pallette.

2. La lunghezza della zona battuta dalle pallette, dipendente dalla tensione della traiettoria, dalla velocità del proietto al punto di scoppio, dall'impulsione data alle pallette dalla carica di scoppio, dal coefficiente balistico delle pallette e dall'apertura del cono di dispersione.

3. La larghezza della zona battuta dipendente dalle stesse cause indicate per la lunghezza.

4. La forza viva della palletta nei varî punti della zona battuta, dipendente dalla velocità e dal coefficiente balistico delle pallette.

5. A questi dati occorre aggiungere:
   La gittata massima a percussione.
   La gittata massima a tempo.
   L'esattezza del tiro.
   La celerità del tiro.

Dalle esperienze, adunque, si dovranno ricavare tutti quei dati.

Per quanto riguarda la determinazione della gittata massima, dell'esattezza e celerità di tiro, non crediamo necessario indicare norme speciali, essendo troppo evidente il modo di procedere per tale bisogna. Diciamo solo che le gittate massime dovranno, per tutti i cannoni, riferirsi ad uguale angolo di tiro.

Ci limiteremo a trattare delle esperienze per ricavare gli altri dati. E premettiamo come condizione, *sine qua non*, che, prima delle esperienze, dovrà essere stata determinata con le più grandi cure, con gli stessi criterî e con lo stesso metodo, la tavola di tiro di tutti i cannoni posti a paragone; e, lo ripetiamo, che le varie serie di tiro con tutti i cannoni dovranno essere eseguiti nel medesimo giorno, in condizioni perfettamente identiche in tutto.

Disposizione dei bersagli. — Il tiro a shrapnel può avere lo scopo di colpire bersagli sottili o bersagli profondi; perciò le esperienze debbono dare l'efficacia nei due casi.

Per ogni distanza si dovranno perciò disporre parecchie linee di bersagli. La principale (rappresentante il bersaglio sottile) sarà naturalmente posta alla giusta distanza di tiro. Per rappresentare poi il bersaglio profondo si disporranno altre linee davanti e dietro la linea principale. Il numero delle linee anteriori dev'essere tale che si possano raccogliere i punti colpiti anche nel caso che lo scoppio avvenga *avanti* di quattro volte la striscia longitudinale del 50 % degli scoppi; dietro alla linea principale poi se ne dovranno disporre ancora tante quante occorrono per raccogliere tutti i punti colpiti, anche nel caso di scoppio *oltre* quattro volte la striscia predetta, tenendo conto della probabile lunghezza della zona battuta.

La larghezza delle linee dovrà essere tale da raccogliere tutte le pallette, in senso laterale, tenendo conto dell'apertura del cono di dispersione delle pallette e delle possibili deviazioni laterali del tiro. Il calcolo di tale larghezza potrà farsi per la sola linea principale, supponendo lo scoppio a intervallo e altezza normali; e conservando uguale la larghezza di tutte le linee.

L'intervallo fra le varie linee può fissarsi a 20 *m*; però è ammissibile un intervallo maggiore per le distanze brevi, ed uno minore per le distanze maggiori.

I bersagli dovranno essere costituiti da tavolati di 2 *m* d'altezza, suddivisi verticalmente in *sagome* di 0,50 di larghezza (1).

Quanto alla grossezza dei bersagli, che supponiamo di pioppo, riteniamo utile che sia di 15 *mm*; essendochè la loro perforazione indicherà nella palletta la forza viva di almeno 12 *kgm* (ferita mortale), l'ammaccatura con palletta rimasta infissa indicherà forza viva di 7 *kgm* (ferita grave), l'ammaccatura semplice, senza palletta infissa, denoterà forza viva minore di 7 *kgm* (ferita leggera) (2).

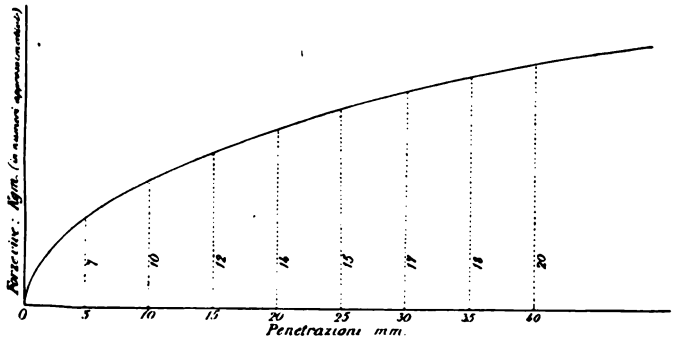
---

(1) Qualora, per maggiore comodità, i bersagli fossero alti soltanto 1 *m*, s'intende che l'intervallo fra le linee dovrà essere ridotto a metà, e che le sagome avranno larghezza doppia.

(2) Da esperienze eseguite al campo di Ciriè, lanciando pallette da 9 grammi, sferiche, da shrapnel, contro tavolati di pioppo si dedussero i seguenti dati medii:

forza viva	*kgm*	5	10	12,5	15	17	19
penetrazione . . .	*mm*	5	10	17,5	25	30	35

Cosicchè approssimativamente il diagramma può rappresentarsi con una parabola $y^2 = 9{,}6\ x$



Lo stesso diagramma può servire anche per pallette di peso un poco differente, in ragionevoli limiti. La perforazione di un bersaglio di 15 *mm* indicherà dunque forza viva uguale o superiore ai 12 *kgm* capace di fe-

Esecuzione del tiro. — Il tiro dovrà essere perfettamente regolato secondo la tavola di tiro, sulla linea principale dei bersagli, mediante opportuni colpi di prova. Le serie di tiro si eseguiranno poi colla massima cura, rilevando colpo per colpo i risultati sui bersagli e gli intervalli ed altezze di scoppio (non tenendo conto dei colpi anormali per l'intervallo o altezza di scoppio, secondo le tavole di tiro).

Rilevamento dei risultati. — Ad ogni colpo, per ogni linea, e per ogni sagoma, si rileverà il numero dei fori, delle ammaccature con palletta infisse e delle ammaccature semplici; si ricaverà anche la larghezza e la lunghezza massima della zona colpita, la distanza dal punto di scoppio alla linea più lontana avente dei fori, e la stessa distanza alla linea più lontana avente ancora ammaccature con palletta infissa.

Riepilogando poi i risultati avuti nei vari colpi della serie, e facendone le medie se ne dedurrà:

Per la linea principale (bersaglio sottile):
Numero totale dei punti colpiti.
» dei fori e ammaccature con palletta infissa.
» dei soli fori.
» delle sagome colpite, in totale.
» » » » con fori e ammaccature a palletta infissa.
» » » » con soli fori.
Larghezza totale della linea colpita.

Per il totale delle linee (bersaglio profondo):
Numero totale dei punti colpiti.
» dei fori e ammaccature con palletta infissa.

---

rita mortale, la penetrazione con palletta rimasta infissa, superiore cioè al raggio della palletta, indicherà forza viva superiore ai 7 *kgm* perciò ancora capace di produrre ferite gravi, le ammaccature infine senza palletta infissa indicheranno forza viva minore di 1 *kgm*, che si suppone producano soltanto ferite leggiere.

Numero dei soli fori.
» delle sagome colpite, in totale.
» » » » con fori e ammaccature a palletta infissa.
» » » » con soli fori.
Lunghezza di zona colpita, in totale.
» » » con fori e ammaccature a palletta infissa.
» » » con soli fori.
Distanza dal punto di scoppio alla linea colpita più vicina.
» » » » » » lontana.
Inclinazione (defilamento) della palletta più vicina.
» » » » » lontana.
» » media del fascio di palletta.

Con ciò, se le esperienze saranno state ben condotte, si avranno tutti i dati di confronto dell'efficacia del tiro a shrapnel eseguito coi cannoni in esperimento, tanto contro bersaglio sottile quanto contro bersaglio profondo.

***

Ma può accadere che non si possano eseguire le esperienze, e si desideri ugualmente confrontare l'efficacia di due o più cannoni. In tal caso riteniamo possibile ottenere quel confronto teoricamente.

Occorre però che si abbiano, per tutti i cannoni, le tavole di tiro accuratamente calcolate cogli stessi criterii e metodi, si conosca la velocità impressa alle pallette dalla carica di scoppio, l'apertura del cono di dispersione a tutte le distanze, ed il coefficente di forma delle pallette (per le le pallette sferiche ordinarie degli shrapnel può ritenersi uguale a 2).

Supponendo allora un bersaglio costituito come quello sperimentale, a cui abbiamo accennato, si potranno facilmente calcolare i seguenti dati, riferiti al colpo avente lo scoppio ad intervallo ed altezza tabulari:

Per la linea principale (bersaglio sottile):

Numero dei punti colpiti.

Forza viva delle pallette (ritenendo che tutte le pallette, esclusi i rimbalzi, a parità di distanza dal punto di scoppio abbiano uguale forza viva).

Larghezza della linea colpita.

Sagome colpite (ritenendo le sagome di un metro quadrato, e ritenendo uniforme lo sparpagliamento delle pallette nel cono di dispersione).

Per il totale delle linee (bersaglio profondo):

Numero totale dei punti colpiti.

Numero totale delle sagome colpite.

Lunghezza della zona colpita (1).

Forza viva delle pallette sulle varie linee.

Inclinazione (defilamento) della palletta inferiore.

» » » » superiore.

» » » » media.

A tali dati aggiungendo quelli relativi all'esattezza del tiro, ed alle gittate massime, che risulteranno dalle tavole

---

(1) Da calcolarsi come indica la seguente figura:

O, *O'* punto normale di scoppio.

I intervallo normale di scoppio.

A altezza normale di scoppio.

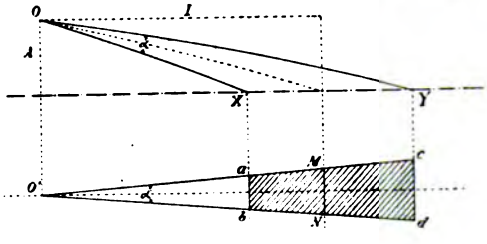
α angolo d'apertura del cono di pallette.

abcd zona battuta.

MN larghezza media.

OX traiettoria della palletta inferiore (da calcolarsi).

OY » » » superiore (id.).



di tiro stesse, si avrà quanto occorre per il paragone d'efficacia.

È ben vero che quei dati teorici faranno risultare in complesso efficacia minore di quello che in pratica, nelle esperienze, si otterrebbe, perchè da quei calcoli è totalmente eliminato l'effetto delle pallette di rimbalzo; ma, trattandosi di confronto, ciò non è un male, tanto più se si osserva che viene così appunto eliminato l'elemento terreno, elemento incerto e che ha tanta influenza nei rimbalzi.

Riteniamo anzi che quei calcoli siano assai opportuni anche quando si possono eseguire le esperienze, al duplice scopo di dare norma per la disposizione dei bersagli, e di poter riconoscere, confrontando i dati teorici con quelli avuti nelle esperienze, se per avventura una qualche serie di tiro debba ritenersi anormale e da ripetere.

Rimarrebbe, è vero, da ricercare la potenza tattica della batteria; ma a questo scopo il problema si complica, dipendendo quella potenza in gran parte dalla trainabilità, dalla manovrabilità del materiale e molto dall'arditezza e dal valore tattico del comandante.

Abbiamo esposto il nostro parere su questo problema ora d'attualità, nella speranza che ciò valga ad eccitare tutti coloro che possono essere incaricati di sperimentare materiali, cioè tutti gli ufficiali d'artiglieria, a studiar bene la questione; e saremo lieti di leggere e conoscere altre opinioni in proposito.

SOLLIER
maggior generale.

POTENZA O MOBILITÀ?

Alla vigilia della decisione che l'Italia dovrà prendere per definire il nuovo tipo ed il calibro della sua artiglieria campale, non mi sembra inopportuno che si levi una voce anche dalle file di quelli che questa artiglieria devono adoprare ed impiegare; tanto più che in recenti articoli su tale argomento ad essi si fa cenno, notando che la quasi totalità degli artiglieri italiani propende per un materiale di massima mobilità e di sufficiente potenza, e che i fautori di questa soluzione sono specialmente coloro che impiegano e adoprano le batterie.

La mia voce è in contradditorio con tale asserzione: e della contraddizione esporrò le mie ragioni, non nell'intento di sfatare pregiudizi (chè tali non sono le opinioni altrui, nè le mie forze basterebbero a tanto se esse lo fossero) ma di allargare la discussione, che in tali casi è sempre feconda, e di confermare il principio che le questioni di materiale vanno trattate anche sotto l'aspetto morale.

*
* *

L'esperienza c'insegna, ed il generale Müller ce lo ha dimostrato, che dopo un lungo periodo di pace la mobilità forma il precipuo desiderio degli artiglieri, mentre durante e dopo una guerra è la potenza quella cui maggiormente si anela.

E ciò è ben naturale: in pace noi ci rechiamo alle scuole di tiro con attacchi ridotti, o prendiamo parte a manovre, ove in pochi quarti d'ora si deve svolgere tutto il fac-simile di una battaglia più o meno grande; in pace eseguiamo quasi di continuo esercitazioni con serventi mancanti, e per andare

al luogo d'istruzione e tornarne i pezzi son di sovente trainati a braccia.

È quindi naturale, dico, che poco a poco venga formandosi in noi un concetto di pesantezza, che è poi tutto relativo; e che alla vista di uomini indolenti, che a stento e in scarso numero spingono un pezzo, alla vista di quattro cavalli, che penosamente trascinano per valli e per monti vetture, alle quali dovrebbero esserne attaccati sei; con una dotazione in quadrupedi sproporzionata al numero dei veicoli da trasportare (di maniera che se un cavallo si azzoppa è compromessa la mal ferma combinazione dell'attacco), è naturale, ripeto, che si senta il desiderio della maggior leggerezza, ed il bisogno di gettar via quanta più zavorra di peso sia possibile, anche se questo peso gettato sia a scapito di quella potenza che in pace non ci serve.

In questi momenti l'animo rattristato dell'artiglierie deve rassomigliare a quello dell'areonauta, che per parare alle conseguenze di una disastrosa caduta, getta dalla navicella i viveri e gli istrumenti indispensabili alla sua navigazione aerea.

Ma in guerra le cose si passano altrimenti.

Lasciamo anche da parte la maggior quantità di forze e di tensioni nervose e muscolari creata dalle emozioni della battaglia; e consideriamo le situazioni o i diversi periodi tattici, nei quali viene a trovarsi l'artiglieria campale durante lo svolgersi di un combattimento. Essi sono essenzialmente tre: **L'avanzata — l'entrata in azione — l'azione.**

Nel primo periodo, **nell'avanzata**, si corre generalmente su strade più o meno comode, ma all'infuori dell'offesa del fuoco nemico, e quindi con relativa tranquillità; e non è certamente in tal periodo che si possa lamentare differenza di mobilità tra un materiale e l'altro; la muta di cavalli trainerà tanto bene i 1900 come i 1700 *kg.* Anzi, aggiungeremo, è questo il momento tattico in cui si può e si deve far tesoro della mobilità massima, consentita dalla facile percorribilità delle strade, per guadagnare tutto il tempo pos-

sibile a beneficio della fase susseguente, durante la quale, *occorrendo far presto, bisogna andare adagio.*

Il secondo periodo, **l'entrata in azione**, è quello in cui si dovranno normalmente abbandonare le strade per entrare nei sentieri o addirittura nel terreno naturale, che potrà essere il più variato possibile, dalla prateria pianeggiante alle asperitudini montuose; è quello in cui sovente si dovrà sostituire alla forza dei cavalli quella dei serventi per gli ultimi metri di terreno da guadagnarsi a braccia; è veramente il periodo se non più critico, certo più difficile e più faticoso; è il periodo della presa di posizione, ove maggiormente si concentrano e si rivelano la più o meno buona preparazione della batteria, il maggiore o minor valore professionale del comandante. È il periodo in cui la mobilità ha il massimo coefficiente, e che merita perciò una più lunga disamina, come quello che appare sempre, a guisa di fantasma, innanzi agli occhi di chi si propone il dilemma: mobilità o potenza.

È indiscutibile, e lo abbiamo già ammesso, che quanto più sarà leggero il peso, tanto più facile e spedito sarà quel secondo periodo; ma dato e concesso che potenza e peso sieno come sinonimi, è proprio necessario pagare di potenza, per ottenere quella facilità e quella speditezza?

Io dico di no! ed esporrò per quali motivi.

In un reggimento varie batterie, a parità di ogni condizione: di calibro, di attacchi, di personale ecc., si provano ad un'ascensione, o ad un passaggio difficile o ad un qualunque altro problema (di condurre in terreno vario) un pò scabroso. Di quelle batterie alcune riescono, altre falliscono nella prova; e fra quelle che riescono, una raggiunge lo scopo in un tempo molto minore delle altre. Qual'è la causa di tali differenze?

Nient'altro che l'abilità professionale del capitano e la buona preparazione del reparto, merito anche questo del capitano; abilità e merito che si palesano nell'ascendente e persino nel fascino che quel tal capitano ha saputo ispirare

ai suoi dipendenti; nella passione e nella conoscenza che egli ha del cavallo e che gli permette di comporre, con elementi migliori, attacchi equilibrati ed omogenei; nel colpo d'occhio tattico che d'un tratto gli fa scegliere la via più sicura di riuscita; nell'energia propria del momento, che si comunica quale magnetismo a tutti gli esseri viventi ai suoi ordini; e in tante altre forme che ognuno può immaginare.

Se dunque quella tal batteria è tanto più mobile delle altre, mettiamo queste altre per quanto possibile nelle condizioni della prima, senza togliere a tutte di quel peso, che non è zavorra, ma è potenza.

È possibile riuscire a questo? Esser perfetti non è possibile, perchè non è umano; ma perfezionarsi non solo è possibile, ma è doveroso. E la via del perfezionamento sotto tal punto di vista sarebbe, a mio parere, quello di selezionare rigorosamente gli ufficiali delle batterie campali, mediante la specializzazione dell'arma, e quella di indirizzare tutte le operazioni della vita di quelle batterie ai tre unici e supremi scopi di:

marciar presto e lungamente,
andar dappertutto,
tirar bene.

Alla stessa maniera come nelle caserme dei bersaglieri *tutto* è, o almeno era, inteso a far soldati svelti, pronti, arditi, e perfino per prendere il rancio o il soldo essi dovevan scalar finestre e saltar barriere, così anche da noi *tutto* dovrebbe mirare a quei tre unici e supremi scopi, ed esser gettato a mare tutto quello che da essi si scosta.

In altri termini si definisca bene ciò che da noi si richiede come valore professionale, e non si accetti nella nostra specialità chi non ha attitudine o capacità per essa. L'arte di comandar bene una batteria, in parte può essere innata e in parte si acquista; a formar quindi l'ottimo capitano sono indispensabili qualità naturali e lunga permanenza fra le batterie. E chi non fosse a suo posto se ne dovrebbe andare; perchè dagli inetti ed incapaci è costi-

tuita la vera zavorra che compromette seriamente la mobilità dei nostri cannoni.

Altro modo di aumentare il fattore mobilità, senza toccare al peso, è quello di migliorare il capitale equino delle batterie.

Un industriale che possedesse un macchinario capace di un certo rendimento, ma che a quel rendimento non potesse giungere per deficenza di forza motrice, penserebbe certamente ad accrescere la potenza del motore prima di acconsentire ad una riduzione delle dimensioni delle macchine, ed a rinunciare in permanenza ad una parte del prodotto che da quelle macchine può ricavare.

Aumentiamo quindi anche noi la forza motrice prima di economizzare sul peso (leggi potenza), che per noi è principal fattore di rendimento.

Quanto spesso non vediamo noi, in una batteria che si cimenta ad un'ardua salita, qualche pezzo arrivare alla cima e gli altri arenarsi a mezza strada? Quei pezzi giunti alla sommità son quasi sempre i primi, quelli cioè dove il capitano ha riunito i cavalli migliori della batteria; aumentiamo, dico io, il valore commerciale, e quindi fisico, degli altri cavalli e tutti i pezzi giungeranno ugualmente.

Si obbietta che in caso di mobilitazione il numero dei cavalli requisiti assorbe quello dei cavalli in servizio; ma facciamo osservare al riguardo che quando una batteria in pace ha un nucleo di 40 cavalli ottimi e buoni, ha mezzi sufficienti per garantirsi l'attacco dei pezzi e del 1° reparto cassoni, specie se la batteria sarà di 4 pezzi (quod est in votis). Il rimanente di cassoni arriverà senza danno con qualche ritardo, e le riserve arriveranno quando potranno: l'essenziale è che sieno presto sulla linea le bocche da fuoco e la loro prima alimentazione.

Una frase che sembra il *leitmotif* dei mobilisti è quella dei nostri terreni, frase che non esito a chiamare un pregiudizio.

I nostri terreni! ma dovunque si faccia la guerra, o in casa nostra o in casa altrui, il nostro terreno sarà anche il ter-

reno del nemico; e se la guerra avesse ad esser sulle Alpi avremo tanta difficoltà noi ad arrampicarci su quelle, quanta ne avrà il nemico per venirci a tener fronte; dunque il terreno è sempre un fattor comune ai due belligeranti, e possiamo perciò scartarlo come un fattore di inferiorità per noi soli, pur ammettendo che l'Italia sia davvero un paese così ostico all'impiego dell'artiglieria campale, cosa della quale non mi sono mai accorto. Le manovre del 1892 sulle Alpi marittime starebbero a dimostrare come le nostre batterie, se ben condotte, saprebbero se non rimpiazzare almeno rinforzare egregiamente le batterie da montagna.

Si dirà: per questo occorre del tempo, del tempo assai! Ma il periodo tattico dell'entrata in azione che stiamo esaminando, è quello della preparazione della battaglia; e quella preparazione oggi, con la necessità delle coperture, rese imprescindibili dal perfezionamento delle armi, non è più così rapida, tumultuosa, affannosa come 30 anni fa; oggi la caratteristica di questo periodo è la calma, la prudenza, la circospezione, il silenzio dell'agguato, lo studio del terreno antistante in tutti i suoi particolari, gli ammassamenti al coperto; oggi è un periodo che può variare da poche ore a parecchie settimane (l'Estremo Oriente insegni!). E dato questo nuovo carattere, la mobilità ha perso anche in questo periodo gran parte della importanza che le ammettevamo nel principio di questo esame, e che certamente aveva prima delle armi a tiro rapido e della polvere senza fumo, e prima che i sistemi di tiro a puntamento indiretto fossero, come sono oggidì, tanto perfezionati da poterli adoprare con pari facilità del puntamento diretto. Il che, oltre ad assecondare i sani precetti della copertura, ci offrirà molto di sovente il vantaggio di risparmiare varî metri di salita nell'erta della massa coprente.

E veniamo al periodo terzo, **all'azione.**

L'azione delle batterie dev'essere rapida, violenta, fulminea. Verissimo! ma questa è un'azione di fuoco, che deve manifestarsi con l'istantaneità del lampo e con la violenza

del temporale che si scatena improvviso. È azione di fuoco che deve ghermire l'istante fugace in cui il nemico si presenta a bersaglio, e che non deve ristare finchè non l'ha annientato o paralizzato. E qui è tutta questione di potenza del materiale e di capacità tecnica della batteria.

La mobilità non c'entra se non come fattore negativo, se mobilità vuol dire debolezza; e c'entra tanto meno se si considera che alla maggior potenza corrispondono le maggiori gittate, le quali spesso possono risolversi in economia nei cambiamenti di posizione.

Postiamo bene e giudiziosamente le nostre brigate e i nostri gruppi fin dall'inizio del combattimento; postiamoli in quelle posizioni che sieno la miglior soluzione del problema dal punto di vista del nostro impiego in armonia col concetto tattico generale; ad allora, con i 6 *km* di gittata che abbiamo a nostra disposizione per un tiro efficace, potremo dominare tanto di quel terreno, da dar posto, non ad una, ma a due battaglie. Con cannoni potenti e corazzati, cambiamenti di posizione non occorreranno che di rado, e questi per lo più avverranno in quelle lunghe soste che intermezzano il gran dramma della battaglia, e per conseguenza senza che s'imponga nè precipitazione, nè fretta.

Ma con le idee nuove che dalle nuove armi sono scaturite, noi abbiamo appreso ed accettato che la connessione degli atti della fanteria e dell'artiglieria non va intesa solamente come concorso di fuoco sul medesimo obbiettivo e come sola concordanza di intenti per il raggiungimento dello scopo finale; bensì come accompagnamento effettivo e materiale che l'artiglieria deve prestare alla fanteria per appoggiarne le singole colonne che dalla nostra estesa fronte di schieramento si avviano ai singoli obbiettivi. Ed abbiamo accettato il principio che una parte delle nostre batterie sieno proprio assegnate alle singole colonne di attacco per marciare al loro fianco, per sostenerle, per rinforzarle per abbattere gli ostacoli, che eventualmente si oppongono al loro procedere, per appianar loro la via, come fa lo spazzaneve dinanzi alle locomotive.

Francamente io dichiaro che sono alquanto scettico riguardo a tal còmpito che si vuol assegnare alle nostre batterie, e qualunque sia il materiale di cui esse sieno armate, mi sembra che una tal missione sia inverosimile.

Accompagnar la fanteria sino all'attacco alla baionetta!! Ma la fanteria procede con formazioni rade, alla spicciolata, per gruppi o stormi, e serpeggia dietro qualunque riparo; la fanteria attraversa fossi, vigneti, canneti e trova tanto miglior terreno quanto più questo è intricato e tormentoso; un fante sosta dietro un albero, dietro un sasso, dentro un solco di terra. Ma la batteria, questa massa nera, compatta, tutta vincolata, come la si porta in quei terreni alle medie e piccole distanze contro un nemico in posizione?

Come può venire in mente di offrire tanto facile e tanta ricca preda alle migliaia di fucili e alle dozzine di cannoni che coronano la posizione cui tendiamo?

In queste contingenze non c'è mobilità che ci salvi. Servirebbero a poco le corazze se potessimo mettere in batteria; ma per poco che ci muoviamo o tentiamo di muoverci non potremo scampare da una raffica annientatrice, avessimo anche il calibro leggerissimo da 70. Questa sorte toccò alle batterie giapponesi alla battaglia di Tachiciao, nel pomeriggio del 24 luglio 1904. « *Essendo le batterie russe situate al limite della gittata utile dello shrapnel e non potendo d'altra parte le batterie giapponesi avanzare sotto il fuoco dell'artiglieria russa, i risultati ottenuti furono piuttosto scarsi. Per ben due volte gli avantreni delle batterie, che erano in un bosco vicino, cercarono di uscirne per raggiungere i loro pezzi, ma il violento fuoco dell'artiglieria russa ne li impedì facendo fuggire i cavalli* » (1).

Non s'invochi dunque la mobilità, per una eventualità che non si presenterà mai, e rinunciamo, noi batterie campali, a quel còmpito per quanto onorifico, altrettanto inattuabile. Rinunciamoci e deferiamolo alla nostra giovane so-

(1) GIANNITRAPANI. *Rivista d'artiglieria e genio*, novembre, 1905.

rella, all'arma nuova, alla metragliatrice, che sebbene nata da poco è già così piena di promesse per un rapido e brillante avvenire.

Il suo modo di funzionare quasi perfetto; la sua picciolezza e conseguente leggerezza; la grande efficacia proveniente dall'esattezza e dalla celerità del tiro; i facili modi di trasporto; e infine le numerose prove da essa superate con successo nei poligoni, alle manovre ed in guerra, le hanno oramai conferito l'unanime fiducia, ed essa è oggidì universalmente riconosciuta come una quarta arma più potente del fucile e più mobile del cannone.

La sua poca vulnerabilità, che le deriva dalle sue piccole dimensioni, la facilità di insinuarsi in qualsiasi terreno e di camminare ove cammina un fante, la potenza di fuoco di cui è capace, ne fanno l'arma d'accompagnamento per eccellenza; ed affiancata alle colonne di fanteria potrà marciare con esse verso i loro obbiettivi, utilizzando ogni minimo accidente di terreno o di vegetazione per giungere con esse successivamente a quelle posizioni, donde potrà adempire a tutti i còmpiti, che in quella fase risolutiva del combattimento le saranno richiesti.

Ed ora credo di poter integrare queste considerazioni, riguardanti la mobilità, nelle tre formule seguenti:

Nel 1° periodo la mobilità massima necessaria si può ottenere con qualunque materiale.

Nel 2° periodo essa si può aumentare sino al grado voluto col perfezionamento della capacità professionale e col miglioramento dei cavalli.

Nel 3° periodo la mobilità non è necessaria se insieme con un cannone potente ben impiegato si adotta la metragliatrice su vasta scala.

***

Ho detto più innanzi che durante e dopo una guerra s'impone la necessità della potenza nel materiale da campagna.

Ad avvalorare questo asserto sarebbe di prammatica fare un *raid* più o meno veloce pei campi della storia; me ne astengo, perchè anche un numero limitato di citazioni ragionate porterebbero questo articolo fuori dei modesti confini che gli ho prefissi. Mi limiterò ad esporre quelle considerazioni che nascono spontanee dallo studio dell'ultima grande guerra, che è tuttora allo stato di cronaca; e mi varrò dello studio pubblicatone in questa *Rivista* dal capitano Giannitrapani, che è quanto di più completo ed esatto sia stato pubblicato finora su quell'argomento, e che io debbo supporre che tutti gli ufficiali d'artiglieria oramai conoscano. E mi perdoni l'amico autore il saccheggio che farò dell'opera sua (1).

Intorno al fiume **Ialu** i Giapponesi impiegano dieci giorni per preparar la battaglia, e « *non cominciano l'azione, se non quando hanno riunito tutta la loro artiglieria, e non l'hanno appostata in posizioni coperte e ben preparate* ».

Il 1° maggio hanno in linea ben 23 batterie (di cui 5 di obici campali da 12) contro le 6 batterie russe, delle quali solo tre vengon fatte entrare in azione.

Le 5 batterie di obici da 12 trasportate « *a malgrado di incredibili difficoltà attraverso le pessime comunicazioni della Corea settentrionale, servirono indubbiamente con la loro potente azione ad accelerare la risoluzione del combattimento* ».

In quella battaglia dopo le 8 del mattino, quando il terreno non permetteva all'artiglieria giapponese di sostenere ulteriormente le proprie truppe dalle posizioni che occupava, « *il combattimento fu sospeso per permettere all'artiglieria stessa di prendere nuove posizioni al di là del fiume, e alle 12 fu ripreso su tutta la linea* ».

Si lamenta pei Russi il difetto di mobilità *che rese difficilissimi i movimenti in ritirata, cosicchè 21 cannoni su 24 caddero in mano al nemico;* ma la mobilità è sperabile che non sia richiesta mai in previsione di doversi ritirare in fretta. Le 5 batterie di obici, tanto più pesanti del cannone

(1) Opera citata.

[illegible] ebbero sufficiente mobilità per entrare in azione nono-[illegible] il loro peso, e non ne avrebbero certamente avuto [illegible] all'inseguimento se la vittoria fosse stata russa: [illegible] *altro le buone qualità balistiche del cannone russo si* [illegible] *fin da quei giorni, poichè, tirando alla distanza di* [illegible] *m, una mezza batteria riuscì il 26 aprile ad impedire* [illegible] *costruzione di un ponte* ».

Notiamo: lunga preparazione della battaglia; soverchiante potenza da parte del vincitore, ottenuta mediante il gran numero di bocche a fuoco e il concorso di calibri maggiori; lunga sosta nel combattimento per un cambio di posizione; difetto di mobilità... nella fuga.

A **Nanscian** la battaglia fu decisa dall'intervento delle cannoniere giapponesi « *che supplirono alla mancanza di quell'artiglieria pesante (leggi potente), la quale avrebbe avuto campo di esplicare la sua azione specie con le lunghe gittate di cui essa è capace* ».

A **Vafangu** le avanguardie dei generali Oku e Stakelberg s'incontrano il 14 giugno; il 25, compiuto lo schieramento, si trovan di fronte 36 batterie giapponesi e 12 russe (delle quali solo 4 sono effettivamente impiegate). In breve la grande sproporzione numerica finisce per aver completa ragione; le 4 batterie furono ridotte al silenzio, le altre travolte nella precipitosa ritirata e 13 pezzi cadono in mano al nemico. I Russi concordemente attribuirono la loro sconfitta all'azione dell'artiglieria giapponese; e l'autore fa osservare che questi concentravano successivamente il tiro sulle posizioni occupate dalle batterie russe schiacciandole con la grande superiorità numerica, e che oltre ad un ottimo impiego della loro arma, ebbero un perfezionatissimo servizio di informazioni e di comunicazioni.

Notiamo ancora: lunga preparazione della battaglia; superiorità di potenza da parte del vincitore (200 cannoni circa contro 32); abilità professionale da parte giapponese incontestabilmente superiore.

Ben se ne accorsero i Russi, che da questo momento studiarono e presero a modello il loro avversario; e delle lezioni

avute avvantaggiarono così presto e tanto bene che un mese dopo a Tachiciao essi tennero testa e molto onorevolmente con 3 batterie alle 13 che impiegarono i Giapponesi.

Ed oramai l'equilibrio in abilità è ristabilito. Nelle seguenti grandi battaglie strategiche di **Liaoiang, Scia-ho**, e **Mukden** « *i Russi avendo imparato ad apprezzare la grande potenza balistica del loro cannone, cercarono di trarne il maggior profitto, organizzando una lotta di posizione nella quale la mobilità del materiale entrava in seconda linea: i Giapponesi consci di questa superiorità del nemico, per evitarne le conseguenze nascosero quanto più poterono la loro artiglieria* ».

Ma quando infine dovettero rilevare che era sempre la potenza che loro faceva difetto, « *fecero appello all'artiglieria pesante, ed a Mukden anche all'artiglieria d'assedio, e finalmente (sebbene ciò possa sembrare un paradosso) anche all'artiglieria da costa; e non ci voleva che la costanza giapponese per riuscire a trasportare e ad installare sullo Sciao-ho gli obici da 28* ».

Dalla rapida scorsa alla pregevole opera del Giannitrapani si può dunque concludere:

Che i successi dell'artiglieria in questa epica guerra segnano il trionfo della potenza sulla mobilità.

Che i mobili Giapponesi poterono solamente riparare alla inferiorità di potenza, prima col numero stragrande di batterie in confronto a quello dell'avversario, e poi col ricorrere ai massimi calibri che possedevano.

Che l'abilità professionale tenne luogo, per gli uni sempre e per gli altri dopo, di quelle qualità che mancavano ai rispettivi materiali.

***

Giunto a questo punto ritengo che possa essermi concesso di esprimere il mio modesto parere riguardo alla gran questione che si agita in tal momento nell'arma nostra, riguardo cioè alla maniera di uscire al più presto e nel modo

migliore dall'imbarazzo della scelta per il nuovo materiale da campagna.

I calibri oggi in servizio, o esperimentati, o in via di esperimento sono l'87, il 75 italiano, il 73, il 70. Lasciando da parte l'87 già destinato a sparire, e il 70 che dovrebbe servire a un limitato numero di batterie speciali, la scelta si riduce fra il 75 e il 73. Il primo è conosciuto e fu effettivamente provato come un cannone ottimo, e del secondo se ne dice un gran bene; ma i due millimetri di differenza ci sono e questi devono corrispondere inevitabilmente ad una differenza di potenza in favore del 75.

Se così non fosse il 75 sarebbe un cannone sbagliato, che non darebbe cioè tutto il rendimento balistico di cui dovrebbe esser capace col suo calibro e col suo peso; ma ciò non è, dunque la maggior potenza ci dev'essere; e non fosse altro che alle distanze maggiori, sarebbe sempre una differenza apprezzabilissima.

Il 73 Krupp su affusto a deformazione è indubbiamente più leggero del 75 su affusto italiano trasformato a deformazione, ed è quindi più mobile.

Ma anche ammettendo che la prima differenza in potenza sia inferiore alla seconda differenza in mobilità, la mia opinione, conseguenza di tutte le considerazioni fin qui esposte, è questa: Che allo stato delle cose, sia per noi preferibile il 75 italiano sull'attuale affusto trasformato a deformazione e corazzato per le batterie da 75 già esistenti; e lo stesso cannone su affusto studiato ex novo, ma dello stesso tipo, per le batterie che dovranno sostituire l'87. E ciò:

1° Perchè avremmo il materiale più potente.

2° Perchè avremmo la tanto vagheggiata unità di calibro.

3° Perchè i nostri costruttori sono certamente in grado di operare ora una trasformazione più rispondente ai requisiti di mobilità, di quanto non lo fossero quattro anni fa.

4° Perchè nel campo della mobilità c'è un gran margine al progresso, senza toccare alla potenza, migliorando di molto il personale e di un poco il materiale equino.

5° Perchè la soluzione finanziaria della questione sarebbe di molto facilitata; e sulla rilevantissima economia vi sarebbe campo di prendere quel relativamente poco, che sarebbe necessario per provvederci di tante metragliatrici, quante ne occorrono per fornirne le divisioni di cavalleria e di fanteria, e per ringiovanire i nostri quadri (altro gran fattore questo di mobilità).

6° Perchè avremmo la soluzione più pronta del non facile problema, ed essenzialmente una soluzione tutta italiana.

Questo è il parere mio, che non può avere altra autorità se non quella del contadino cui l'ingegnere agrario o il padrone si rivolgono per sapere che ne pensa di un nuovo aratro, che il primo ha inventato o il secondo vuol acquistargli.

Il contadino conosce la sua terra, i suoi muscoli, i suoi buoi; ed esprime serenamente e conscienziosamente la sua opinione; egli dice: la terra vuole lavorazioni profonde, datemi l'aratro che maggiormente tormenti e rivolga la terra e miglioratemi i buoi; penserò poi io a maneggiare e l'uno e gli altri per darvi i più abbondanti prodotti.

Così ho io espressa l'opinione mia quale mi viene ispirata da 23 anni di vita nella specialità da campagna, e da un infinito amore per l'arma.

CORRADO NOVELLI
maggiore nel 1° reggimento artiglieria da campagna.

LA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE NELL'ANNO 1905

(*Continuazione*, v. dispensa precedente, pag. 5).

Parte Settima.

LA BATTAGLIA DI MUKDEN.

Situazione precedente la battaglia di Mukden — La battaglia di Mukden: offensiva giapponese e resistenza dei Russi ad oriente e sul centro dal 21 febbraio al 7 marzo. — Operazioni e combattimenti sulla fronte occidentale dalla fine di febbraio al 7 marzo. — Concentramento dei Russi nelle posizioni attorno a Mukden. — Combattimento ed avanzata delle armate giapponesi l'8 e il 9 marzo. — Ritirata generale dell'esercito russo e combattimenti di retroguardia del 10 marzo. — Occupazione e successivo sgombro di Tieling per parte dei Russi (11-16 marzo). — Considerazioni relative alla battaglia di Mukden.

I. — Situazione precedente la battaglia di Mukden.

Operazioni della cavalleria in febbraio. — Alla battaglia di Sandepù seguì un altro di quei periodi di sosta e di raccoglimento che sono così frequenti nel corso di questa guerra, periodo che durò circa un mese, ed al quale doveva poi succedere lo sforzo più intenso di combattività dei due avversari nei diciotto giorni di battaglie intorno a Mukden.

Durante questo mese di sosta, però, le due cavallerie non stettero inattive, e con audaci operazioni sulle retrovie dell'avversario, essenzialmente contro la ferrovia, operazioni che ebbero il maggiore sviluppo dopo il 10 febbraio, quando sopravvenne un nuovo raddolcimento di temperatura, tentarono di produrre durature interruzioni nei trasporti. Specialmente audace in queste imprese si dimostrò la caval-

Fra le varie spedizioni eseguite con questi scopi dalla cavalleria russa, merita speciale menzione quella compiuta da un distaccamento di 300 cavalieri agli ordini del colonnello Gillenschmidt, che partì il 18 febbraio dalle posizioni della estrema destra russa. Nella notte del 21 esso arrivò ad un ponte di ferro situato 5 *km* a S. di Haiceng, della lunghezza di 20 *m*, e si divise in quattro drappelli. Il posto di guardia giapponese fu sorpreso da un drappello di cavalieri appiedati, che lo massacrarono. Nello stesso tempo altri due drappelli marciavano lungo la ferrovia a destra ed a sinistra, per immobilizzare i posti vicini. Sotto la loro protezione gli uomini incaricati della distruzione del ponte si misero all'opera riuscendo, secondo il rapporto russo, a far saltare la spalla del ponte e parte della travatura (1). Subito dopo il distaccamento tornò a riunirsi, e sfuggì rapidamente verso l'ovest, sottraendosi ai distaccamenti nemici ed alle bande di kungusi, non però senza combattere e soffrire qualche perdita. Il 22 esso era rientrato nelle linee russe dopo aver percorso in 5 giorni 380 *km*.

Situazione dell'esercito russo verso il 20 febbraio. — Dopo l'arrivo delle 3 brigate cacciatori d'Europa e del XVI corpo, le quali unità entro il mese di gennaio erano già tutte a S. di Mukden (2), non risulta che giungessero sul teatro della guerra altre grandi unità russe sino ai primi di marzo.

La partenza dalla Russia della 3ª e 4ª brigata cacciatori d'Europa (le ultime due che ancora dovevano partire, delle cinque mobilitate) avvenne nel febbraio, e quella del IV corpo alla fine dello stesso mese, sicchè queste unità si può dire non abbiano preso parte alla battaglia di Mukden (3). Vi fu quindi

(1) Invece secondo il rapporto giapponese in proposito, i guasti sarebbero stati di poca entità e sollecitamente riparati.

(2) Le brigate cacciatori presero parte, come si è visto, alla battaglia di Sandepu. Insieme col XVI corpo giunsero anche nuove batterie da montagna armate con materiale a tiro rapido.

(3) Il 9° ed il 10° reggimento cacciatori della 3ª brigata giunsero però in tempo a prender parte alla difesa delle posizioni ad occidente di Mukden il 7 marzo. (*Vedi pag.* 260).

un mese circa di sosta nei trasporti delle grandi unità, sosta dovuta sia ai disordini cui avevano dato luogo la mobilitazione ed il trasposto delle ultime truppe, sia ai guasti avvenuti o prodotti nella ferrovia, i quali ultimi si dovevano attribuire in piccola parte al nemico, nella transmanciuriana, ed erano invece causati dagli scioperi e da disordini dei riservisti nella transiberiana.

Pertanto le forze russe che presero parte alla battaglia di Mukden furono all'incirca quelle stesse che già si trovavano sul teatro delle operazioni durante la battaglia di Sandepu. Solo è verosimile che le perdite prodottesi in quella battaglia fossero state colmate coi contingenti dei battaglioni di complemento e di deposito stabiliti a Mukden nel gennaio, sull'esempio di quanto avevano fatto in proposito, da tempo, i Giapponesi. Qualche rimaneggiamento era poi avvenuto nella assegnazione e nella ripartizione delle grandi unità, e, in seguito alla partenza del generale Grippenberg, questi era stato sostituito dal Kaulbars già comandante della 3ª armata (centro), al cui posto era stato nominato il generale Bilderling, già comandante del XVII corpo d'Europa.

Pertanto verso il 20 di febbraio l'esercito russo schierato a S. di Mukden, nel modo che vedremo in seguito, contava le forze seguenti:

1ª armata (generale **Lenievic**) 4 e ½ corpi d'armata 1 divisione cosacchi (1). (sinistra)	II, III e IV corpo d'armata siberiani. I corpo d'armata d'Europa. *Distaccamento misto dell'est* della forza di circa una divisione di fanteria, con la divisione cosacchi della Transbaicalia.
2ª armata (generale **Kaulbars**) 4 e ½ corpi d'armata 1 divisione cosacchi 1 brigata cavalleria. (destra)	I corpo d'armata siberiano. VIII e X corpo d'armata d'Europa. Corpo misto delle brigate cacciatori d'Europa. *Distaccamento misto dell'ovest* (brigata di fanteria, divisione cosacchi dell'Ural e della Transbaicalia, brigata cavalleria del Caucaso).

(1) Questa armata aveva 7 batterie da montagna, altre 2 erano assegnate alla 2ª (X corpo).

3ª armata (generale **Bilderling**) 3 corpi d'armata. (centro)	V corpo d'armata siberiano. VI idem (solo la 55ª divisione). XVII corpo d'armata d'Europa.
Riserva generale a disposizione del **comando in capo** 1 e ½ corpi d'armata.	XVI corpo d'armata d'Europa 72ª divisione di fanteria (del VI siberiano). 146° reggimento di fanteria 1 sotnia di cosacchi.

Oltre all'artiglieria da campagna assegnata alle singole unità vi erano a disposizione 10 batterie di mortai da campagna (1), 6 batterie di cannoni da campagna di vecchio modello e circa 250 bocche da fuoco di medio calibro.

La formazione di ciascuna armata appare particolareggiatamente dalla tav. XXXIII. Dall'esame di essa si rileva come ogni grande unità non comprendesse tutte le proprie truppe. Brigate e reggimenti di fanteria, brigate d'artiglieria appartenenti ad una determinata divisione, si trovavano aggregate ad altre, appartenenti a un diverso corpo d'armata o ad una diversa armata; sicchè sotto il riguardo della necessità di mantenere i legami organici, si può quasi dire che i Russi nulla avevano voluto o potuto apprendere sin dal principio della campagna. Tale frammischiamento organico si rileva poi specialmente nella costituzione dei distaccamenti d'ala (distaccamento orientale e distaccamento occidentale) che, pure, per la loro importante missione, sembra avessero maggiore necessità di essere composti da intere grandi unità sotto gli ordini dei loro comandanti diretti.

Il distaccamento orientale al comando del generale Alexiev (comandante della 5ª divisione cacciatori, II corpo siberiano, che così era priva del suo titolare) dipendeva dalla I armata, ed era composto in complesso da 3 reggimenti cacciatori, 1 brigata di fanteria, 1 reggimento fanteria di riserva, dal grosso della divisione cosacchi della Transbaicalia e da altri minori reparti di cavalleria; di 6 batterie e di 1 compagnia

(1) Il 4° e 5° reggimento di mortai e le 2 batterie della S. O.

di metragliatrici. Questo distaccamento aveva l'importantissimo còmpito di guardare i passi che dall'alto Taitse conducono nella valle dell'Hun, e contro i quali si venivano addensando le truppe della V armata nemica. Esso distaccava a sua volta sulla sua destra due reparti: l'uno comandato dal generale Maslow e composto di 1 reggimento, l'altro, l'estremo, agli ordini del colonnello Madritov composto di un battaglione, 5 sotnie di cosacchi ed una batteria.

Il distaccamento occidentale destinato ad operare nella pianura, aveva una grande preponderanza di cavalleria, ed era stato messo agli ordini del generale Rennenkampf che comandava già quello orientale, ed era stato richiamato dall'ala sinistra alla destra dopochè il generale Mischtschenko, ferito a Sandepu, aveva lasciato il comando della sua divisione. Componevano questo distaccamento, che dipendeva dalla 2ª armata, la brigata Kosagovski (1) del V corpo siberiano, la brigata cosacchi dell'Ural, una brigata cosacchi della Transbaicalia con 2 batterie, e la brigata di cavalleria del Caucaso pure con 2 batterie.

Fra questi due distaccamenti, destinati a proteggere i fianchi, si svolgeva fra Tsciantan ed il passo di Kautulin, per una distesa di 70 *km* circa la fronte dell'esercito russo dietro quelle stesse posizioni della cui organizzazione abbiamo parlato a suo tempo (2), posizioni che si erano venute sempre più rafforzando con nuovi lavori e con difese accessorie (v. tavola XXXIV e schizzo 1° a pag. 224). Dietro di esse, sulla destra e sulla sinistra dell'Hun, vi era poi la seconda linea di difesa costituita dalla testa di ponte a S. di Mukden e dalle fortificazioni sulle colline di Fusciun delle quali pure fu detto; questa seconda linea, dopo la battaglia di Sandepu era stata completata ad ovest di Mukden con una serie di villaggi fortificati che, dalla riva S. dell'Hun si svolgeva verso N, circa 5 *km* ad occidente della ferrovia.

(1) V. parte sesta, II e III.
(2) V. parte sesta.



Batteria russa sulle linee della 1ª armata
(Sulla destra è il generale Lenievic).



Trincea russa nei pressi di Fusciun.

UNIV. OF MICH.



La parte meridionale di questa linea di villaggi aveva innanzi a sè un tronco abbandonato di ferrovia, chiamato la *vecchia banchina*.

La 2ª armata era alla destra dello schieramento, la 3ª al centro, la 1ª sulla sinistra. Dietro era il piccolo nucleo della riserva generale. La dislocazione particolareggiata dei vari corpi appare dalla tav. XXXIV.

Il calcolo numerico di queste forze, se può farsi con una certa esattezza per quanto riguarda il numero delle unità (battaglioni, squadroni, batterie), non è altrettanto sicuro relativamente al numero degli uomini. Baseremo però il nostro computo sulle cifre più attendibili, relative al numero delle unità di ciascun corpo d'armata, che si possono desumere dagli studi più recenti (1); esse appaiono nello specchio seguente nel quale i vari corpi sono elencati nell'ordine del loro schieramento da sinistra a destra.

---

(1) V. *Beiheft zum Militär-Wochenblatt: 10 Heft 1905.*

	GRANDI REPARTI	Battaglioni	Squadroni o sotnie	Batterie da campagna o montagna	Pezzi da campagna o montagna	Mitragliatrici
1ª armata	Distaccamenti orientali.	23	23	7	54	8
	III corpo siberiano. . .	15	18	8	64	8
	II » » . . .	20	2	9	72	8
	IV » » . . .	32	4	10	80	—
	I corpo d'Europa . .	30	3	11	86	—
	A disposizione	4	3	—	—	—
	Totale 1ª armata . .	124	53	45	356	24
3ª armata	VI corpo siberiano. .	16	6	6	48	—
	XVII corpo d'Europa. .	32	12	12	96	—
	V corpo siberiano. .	28	4	12	96	—
	Totale 3ª armata . .	76	22	30	240	—
2ª armata	I corpo siberiano . . .	30	6	8	64	16
	X corpo d'armata . .	28	2	14	112	—
	VIII » . . .	32	2	12	96	16
	Corpo cacciatori . . .	24	2	9	72	—
	Distacc. occidentale . .	28	36	2	12	4
	Totale 2ª armata . .	122	48	45	356	36
Riserva a dispos. del comando in capo	146° regg. fanteria. . .	4	—	—	—	—
	72ª divisione. . . .	16	—	6	48	—
	XVI corpo d'Europa (1)	24	—	9	72	16
	Brigata cosacchi di Oremburg ed altri reparti (2)	4	19	2	12	—
	Totale riserva . .	48	19	17	132	16
	Totale generale . . .	370	142	137	1084	76

(1) Una brigata era di guardia sulla linea ferroviaria e non prese parte alla battaglia insieme a 3 batterie dello stesso corpo.

(2) Non è però nota la dislocazione e la parte avuta nella battaglia dalla brigata cosacchi dell'Oremburg. Essa quindi non figura nella tav. XXXIII.

I 4 battaglioni appartengono al 9° e 10° reggimento cacciatori d'Europa che intervennero il 7 marzo nel combattimento.

Sembra che la forza delle compagnie, le quali avevano potuto essere largamente rifornite di uomini nei quattro mesi passati dopo la battaglia dello Scia-ho, mercè l'invio d'unità di deposito e di complemento, raggiungesse i 220 uomini in media verso la fine di febbraio, alla quale data dovevano pure essere stati per la massima parte ricoperti i vuoti fatti dalla battaglia di Sandepu. Così si può calcolare sopra una forza media di 880 uomini per battaglione. Detraendo da questa il 10 % di indisponibili per malattie o per altre cause, e calcolando il battaglione di 800 fucili disponibili, la sotnia o lo squadrone di 100 sciabole, avremo le cifre seguenti:

	fucili	sciabole	pezzi	metragliatrici
1ª Armata. . . .	99 200	5 300	356	24
3ª id.	60 800	2 200	240	—
2ª id.	97 600	4 800	356	36
Riserva	37 406	1 900	132	16
Totale generale .	295 000	14 200	1084	76

Per quanto riguarda l'artiglieria, occorre considerare che vi erano altresì nei trinceramenti le 10 batterie di mortai da campagna e le 6 batterie campali di cannoni di vecchio modello, cioè altri 108 pezzi campali, ed altre 12 metragliatrici, quindi la forza complessiva dell'esercito russo all'inizio della battaglia di Mukden si può infine ragguagliare approssimativamente, in cifra rotonda, a

310 000 combattenti
1 192 pezzi campali
88 metragliatrici

appoggiati da circa 250 bocche da fuoco di medio calibro.

Queste comprendevano:

Cannoni da 10,7 *cm*, mod. 1877 con gittata massima di 9600 *m* a granata e 3800 a shrapnel.
Cannoni leggieri (obici) da 15 *cm* mod. 1877.
Cannoni pesanti da 15 *cm*.
Mortai leggieri da 20 *cm*.

Tali bocche da fuoco erano incavalcate su affusti d'assedio che, pel cannone pesante da 15 *cm* e pel mortaio da 20 *cm*, avevano il freno idraulico. Per il mortaio da 20 *cm* era necessaria l'installazione su paiuolo.

Queste bocche da fuoco lanciavano una granata ordinaria, una granata-mina ed una granata incendiaria. Il loro servizio era fatto dal reggimento d'assedio della Siberia Orientale, appositamente creato e che constava allora di 14 compagnie.

Propositi del comando russo prima della battaglia di Mukden. — Il 19 febbraio, in un consiglio di guerra tenuto al gran quartier generale russo, fu deciso di riprendere l'offensiva con l'ala destra dell'esercito. Probabilmente si voleva, come già nel gennaio nella battaglia di Sandepu, attaccare le posizioni nemiche attorno a questo villaggio per avviluppare l'ala sinistra del nemico e sospingerlo verso oriente, nei monti. Erano già state prese le disposizioni per l'azione della 2ª armata, che doveva cominciare il 25 febbraio, ed essere sussidiata dal tiro d'artiglieria, eseguito su tutto il rimanente della fronte; anzi per questo tiro erano stati fatti tutti i preparativi necessari, redatti gli ordini relativi e distribuite le carte topografiche quadrettate, per farlo eseguire da grandi masse di bocche da fuoco, comprendenti l'artiglieria di più corpi d'armata, e dirette ciascuna da un solo comandante (1).

L'artiglieria pesante situata nelle trincee era sempre stata sottratta al comando dei comandanti di armata e di corpo d'armata e dipendeva esclusivamente dal comando in capo al quale i comandanti in sottordine dovevano chiedere il permesso d'impiegarla. Ciò naturalmente, dato il tempo occorrente per chiedere e ricevere l'autorizzazione, impediva il tempestivo impiego di tale artiglieria e fu causa che, dopo la

(1) Tale sistema fu poi applicato il 27 febbraio ed il 4 marzo durante la battaglia di Mukden. Ma esso si dimostrò inadatto, poichè non era possibile al comandante dell'artiglieria osservare l'andamento della lotta sopra un settore così vasto, quale è quello corrispondente a più corpi d'armata.

caduta di Porto Arthur, circa 100 bocche da fuoco d'assedio potessero essere poste in posizione dai Giapponesi sullo Scia-ho, senza che i Russi riuscissero ad impedirlo. Solamente il 3 marzo, durante la battaglia di Mukden, fu accordato ai comandanti di corpo d'armata di poter disporre dell'artiglieria pesante del loro settore.

Le nuove disposizioni per l'offensiva prese dal comando russo miravano ad approfittare del breve periodo che ancora rimaneva prima del disgelo, dopo il quale le operazioni militari, per lo scioglimento del ghiaccio nei fiumi e l'allagamento delle strade, sarebbero divenute penosissime, per non dire impossibili. Le ultime truppe di rinforzo (brigate cacciatori e XVI corpo) non avrebbero potuto prendere tutte parte alla battaglia, cominciando esse ad arrivare ai primi di marzo, ma avrebbero in ogni modo costituito una solida riserva di truppe fresche sulla quale contare in seguito, e la forza numerica dell'esercito già schierato si riteneva sufficiente per prendere con successo l'offensiva in una direzione così pericolosa pel nemico.

A quanto sembra non si riteneva che questo, dopo la battaglia di Sandepu, avesse considerevolmente rinforzato la sua ala sinistra, dietro la quale invece, come vedremo, si era schierata l'armata di Noghi. Anzi il preconcetto del Kuropatkin che i Giapponesi mirassero sempre ad un movimento avvolgente nella zona montana, diretto su Fusciun, mentre gli aveva fatto considerevolmente rafforzare la sua ala sinistra (1ª armata), gli aveva fatto accogliere le notizie dell'arrivo di nuove forze nemiche nei monti come la prova che su quella fronte si era diretta la III armata giapponese, mentre invece si trattava della nuova armata comandata dal Kawamura, la V.

I propositi del comando russo, pertanto, avrebbero trovato ora una situazione ben diversa da quella così favorevole, sotto l'aspetto delle forze nemiche, che si era presentata all'inizio della battaglia di Sandepu. In ogni modo essi furono prevenuti dal comando giapponese, il quale, come è noto, prese anche questa volta l'iniziativa delle operazioni.

Situazione dell'esercito giapponese verso il 20 febbraio. — Il tempo trascorso dalla battaglia di Sandepu al 20 febbraio aveva portato sostanziali modificazioni nella composizione dell'esercito giapponese campeggiante sullo Scia-ho e sull'Hun. Esso aveva ricevuto un ben considerevole aumento con l'arrivo di altre due armate: la III reduce gloriosamente dall'assedio di Porto Arthur e la V, che veniva a fare le sue prime prove sui passi dei monti di Talin.

Quest'ultima armata era costituita da divisioni territoriali, trasformate in divisioni di riserva, in seguito agli effetti della nuova legge sul reclutamento promulgata nel settembre del 1904 e di cui abbiamo detto a suo tempo (1). Queste divisioni costituite, sembra, in numero di cinque, cominciarono a lasciare la madrepatria in gennaio, e vennero fatte sbarcare nella Corea settentrionale da dove una parte si trasferì a N. dello Jalu e, per le strade che da Fenghuangceng conducono nell'alta valle del Taitse si portarono a Kienciang a N. di Saimatsi (2), appunto nell'alta valle del fiume, e ad oriente dell'armata di Kuroki, compiendo un tragitto di circa 200 *km* in montagna fra la neve ed il ghiaccio con temperature inferiori a 20°, e serenando per 25 notti consecutive (3).

Questa armata, comandata dal generale Kavamura, prese, a causa della sua provenienza, il nome di *armata dello Jalu*. Sembra che due delle sue divisioni rimanessero in Corea ed altre tre si portassero, col tragitto cui abbiamo accennato, nell'alto Taitse. Due di queste divisioni di riserva, composte di 2 brigate su 4 battaglioni, 4 batterie ed 1 compagnia pionieri, occuparono le posizioni intorno a Kiengciang, dove furono raggiunte dall'11ª divisione dell'armata di Noghi; la terza, formata da 2 brigate di 6 battaglioni, 2 batterie ed

(1) V. anno 1904, pag.. 268.

(2) Per la posizione di Saimatsi (ad est del passo di Motienlin), v. tavola IX (anno 1904).

(3) Secondo dati esposti in una conferenza dal generale Nagaoka, addetto allo stato maggiore giapponese a Tokio.

1 battaglione pionieri, andò a rinforzare l'armata del centro, la IV, comandata dal generale Nodzu. Cosicchè questa V armata, sul teatro delle operazioni, risultò composta di 1 divisione dell'esercito attivo, fra le più provate, e di 2 divisioni di riserva.

La III armata, verso il 20 febbraio, era già giunta dietro l'ala sinistra della II fra Siaobeiho sul Taitse e Tascialing. (v. tav. XXXIV). Essa risultava però composta di sole 3 divisioni (1ª, 7ª, 9ª) poichè l'11ª, come abbiamo detto, era passata alla V armata.

Un cambiamento era pure avvenuto nella II armata (Oku) alla quale era stata tolta la 3ª divisione, passata a far parte della riserva generale, a disposizione del comando in capo. Questa armata pertanto era ora composta delle divisioni 4ª, 5ª e 8ª. La I armata infine non aveva subìto alcun cambiamento.

Secondo le notizie più recenti che si hanno in proposito, oltre alle 16 divisioni attive e di riserva, vi erano, ripartite fra le prime 4 armate, 13 brigate di fanteria di riserva di 6 battaglioni, con una compagnia pionieri ciascuna. La loro ripartizione appare dalla tav. XXXIII.

Le due brigate di cavalleria indipendenti erano all'ala sinistra, rispettivamente addette alla II e III armata. Le due brigate d'artiglieria indipendenti erano addette rispettivamente alla III ed alla IV armata (1).

Pertanto l'esercito giapponese schierato fra l'Hun e l'alto Taitse, nell'ordine che appare dalla tav. XXXIV, verso il 20 febbraio, aveva in complesso la formazione seguente:

I Armata (generale **Kuroki**): Guardia, 2ª, 12ª divisione — 1 brigata di fanteria di riserva.

II Armata (generale **Oku**): 4ª, 5ª, 8ª divisione — 1ª brigata di cavalleria — 3 brigate di fanteria di riserva.

---

(1) Secondo notizie fornite dalla *Internationale Revue* del febbraio 1906 in queste brigate di artiglieria vi erano alcune batterie armate con *cannoni lunghi da 7,5 cm corazzati*, i quali avevano una gittata di 8 *km* e lanciavano solo granate dirompenti.

III Armata (generale **Noghi**): 1ª, 7ª, 9ª divisione — 2ª brigata di cavalleria — 2ª brigata d'artiglieria indipendente di 3 reggimenti ed 1 gruppo — 1 brigata di fanteria di riserva.

IV Armata (generale **Nodzu**): 6ª e 10ª divisione, attive; divisione di riserva — 1ª brigata d'artiglieria indipendente — 3 brigate di fanteria di riserva.

V Armata (generale **Kawamura**): 11ª divisione attiva, 2 divisioni di riserva.

Riserva generale (a disposizione del **comando in capo**, nei pressi di Jantai) 3ª divisione attiva — 3 brigate di riserva.

L'artiglieria delle divisioni attive contava ora in quasi tutte queste unità un numero di batterie superiore a 6, forse per l'incorporazione delle batterie di riserva appartenenti alle corrispondenti brigate di fanteria di riserva. La 7ª divisione ne aveva 10, la divisione della Guardia 9, le altre 8 o 7, meno l'11ª che ne aveva 6. Le divisioni di riserva contavano solamente 2 o 4 batterie. Qualche scambio di batterie era stato poi fatto fra la 2ª e 12ª divisione per dare ad ambedue artiglieria da montagna. Questi particolari di formazione appaiono dalla tav. XXXIII.

Le metragliatrici appartenenti all'esercito giapponese alla vigilia della battaglia di Mukden si calcolano in totale a circa 200, la maggior parte delle quali, ordinate in batterie di 6 pezzi, erano assegnate alle divisioni.

Il calcolo numerico delle forze giapponesi si può fare solo in via approssimativa, basandosi sulla composizione normale delle unità, secondo il loro organico, il quale appare dallo specchio seguente in cui le armate sono registrate nell'ordine di schieramento, da destra a sinistra.

	UNITÀ	Battaglioni	Squadroni	Batterie	Pezzi da camp. o montagna
V armata	Divisione di riserva	8	1	4	24
	Divisione di riserva	8	1	4	24
	11ª divisione	12	3	6	36
	A disposizione	1	—	—	—
	Totale	29	5	14	84
I armata	2ª divisione	12	3	7	42
	12ª divisione (1)	12	3	8	46
	Guardia (2)	12	3	9	48
	3 brigate di riserva	18	—	4	24
	Totale	54	9	28	160
IV armata	10ª divisione	12	3	7	42
	Divisione di riserva	12	1	2	12
	6ª divisione	12	3	7	42
	1ª brigata d'art. indipendente	—	—	18	108
	3 brigate di riserva	18	—	—	—
	Totale	54	7	34	204
II armata	4ª divisione	12	3	7	42
	5ª divisione	12	3	7	42
	8ª divisione	12	3	7	42
	1ª brigata di cavalleria	—	8	1	6
	3 brigate di riserva	18	—	—	—
	Totale	54	17	22	132
III armata	9ª divisione	12	3	7	42
	7ª divisione	12	8	10	60
	1ª divisione	12	3	7	42
	2ª brigata di cavalleria	—	8	1	6
	1ª brigata d'art. indipendente	—	—	20	120
	Brigate di riserva	6	—	—	—
	Totale	42	17	45	270
Riserva generale a disposizione del comando	3ª divisione	12	3	7	42
	3 brigate di riserva	18	—	—	—
	Totale	30	3	7	42
	TOTALE GENERALE	263	58	150	892

(1) 1 batteria era a 4 pezzi.

2 3 batterie erano a 4 pezzi e formavano un gruppo speciale costituito, a quanto sembra, con materiale preso ai Russi.

La forza delle compagnie, secondo le notizie raccolte dallo stato maggiore russo per mezzo dei prigionieri giapponesi fatti a Mukden, era compresa fra i 280 e i 300 uomini (1), assai superiore cioè a quella organica che è di 250. Supponendo una forza media di 290 uomini disponibili per compagnia, ossia di 1160 per battaglione, e computando la forza degli squadroni, in base ai dati relativi alle operazioni di cavalleria delle quali abbiamo già detto (2), di 150 cavalieri, si può ritenere che la forza totale di ciascuna armata sia espressa dalle cifre seguenti:

	FUCILI	SCIABOLE	PEZZI
V armata.	33 640	750	84
I armata	62 640	1350	160
IV armata	62 640	1050	204
II armata.	62 640	2550	132
III armata	48 720	2550	270
Riserva generale . .	34 800	450	42
TOTALE. . .	305 080	8700	892

Non crediamo si debba fare a queste cifre, naturalmente approssimative, alcuna riduzione percentuale per malati od indisponibili, poichè, come è noto, nell'esercito giapponese non solo non si verificavano le cause di *coulage* particolari all'esercito russo e di cui abbiamo già parlato a suo tempo (3), ma il rifornimento degli uomini mancanti era continuo, anche durante la battaglia, per mantenere le unità sempre a numero. Pertanto, secondo i nostri calcoli, la forza totale dell'esercito giapponese schierato fra l'Hun e l'alto Taitse, alla vigilia della battaglia di Mukden, dovrebbe computarsi complessivamente di:

314 000 uomini,
892 pezzi da campagna e montagna,
200 metragliatrici,

appoggiati da 170 bocche da fuoco di medio calibro (4).

(1) In alcune unità sembra poi che questa forza fosse ancora superiore.
(2) V. pag. 207.
(3) V. anno 1904, pag. 238.
(4) Naturalmente in questi calcoli, come in quelli fatti per l'esercito russo, abbiamo inteso computare solo le forze effettivamente combattenti.

Paragonando queste cifre a quelle precedentemente calcolate per l'esercito russo si rileva che le forze erano quasi eguali per i due eserciti eccetto che nell'artiglieria, la quale era in assoluta preponderanza nell'esercito russo, con circa trecento bocche da fuoco da campagna e 80 di medio calibro in più dell'avversario, mentre questo contava al suo attivo oltre un centinaio di metragliatrici in più.

Le bocche da fuoco pesanti che i Giapponesi avevano postato sullo Scia-ho provenivano in gran parte, alla metà di febbraio, dal parco d'assedio di Porto Arthur e nel rimanente da materiale precedentemente catturato ai Russi. Esse erano dei seguenti tipi:

Mortai da 95 *mm* di bronzo, collocati su piattaforme a rotelle (1);
Obici Krupp da 120 e da 150 *mm*;
Cannoni da 105 *mm* presi ai Russi;
Cannoni ed obici da 150 *mm* presi ai Russi;
Obici da 280 *mm* del modello italiano.

Questo materiale non era per nulla omogeneo ed apparteneva in massima a modelli antiquati. I proietti, le spolette e gli esplosivi delle cariche di scoppio, poi, erano pure di specie diverse.

Queste bocche da fuoco pesanti venivano organizzate in batterie e servite dai reggimenti d'artiglieria d'assedio.

Disposizioni del comando giapponese. — La linea fortificata, che proteggeva l'esercito giapponese, si distendeva ora da Tutaitsi sull'Hun (riva destra), verso est, sino a Bianiupusa per una lunghezza di circa 65 km. La linea poi alle due ali si ripiegava, a sinistra lungo l'Hun sino a Siaobeiho, uti-

---

senza tener conto delle truppe situate lungo le linee di tappa, dei servizi ecc. Il generale Nagaoka, addetto allo stato maggiore a Tokio, ha calcolato le forze totali dei due belligeranti, a Mukden, di 850 000 uomini.

(1) Secondo le notizie che si hanno in proposito, questi mortai non avrebbero dato buoni risultati.

lizzando i villaggi sulla destra del fiume; a destra da Bianiupusa a Pensiku, sul Taitse. Questa linea, sulla destra della quale avanzava la V armata, formava un angolo col saliente rivolto a Mukden, in prossimità del quale era la collina di Putilof, occupata dai Russi, che dominava così colle sue fortificazioni il centro giapponese, impedendone l'avanzata. L'organizzazione difensiva di questa linea della quale abbiamo detto a suo tempo (1), appare dalla tavola XXXIV, e più particolarmente, per la parte centrale, dallo schizzo 1° qui inserito.

Le artiglierie pesanti furono portate per la massima parte sul centro della linea giapponese, parte al coperto dietro le colline, parte dietro grandi parapetti formati da sacchi di terra. Le batterie avevano pure grandi traverse fra pezzo e pezzo, con ricoveri e magazzini sotterranei. Gli obici da 28 *cm* erano installati su grandi platee di calcestruzzo che si lasciavano rassodare per 15 giorni. Contemporaneamente era stata costruita una rete di ferrovie Decauville pel trasporto delle munizioni. Delle 170 bocche da fuoco che si calcola fossero in batteria, 82 erano disposte innanzi alla collina Putilof, quasi per darle l'assedio; fra esse si contavano 6 obici da 28, collocati in una piccola valle ad est della ferrovia, a 6 *km* circa dalla collina, ed altri 4 presso la stazione dello Scia-ho (2).

Ultimato lo schieramento delle cinque armate verso il 20 febbraio con l'arrivo sulla destra dell'11ª divisione (schieramento che appare nella tav. XXXIV), il comando giapponese dovè evidentemente preoccuparsi del fatto che approssimandosi l'epoca del disgelo, le operazioni militari avrebbero fra non molto incontrato serie difficoltà; inoltre non dovevano mancare i segni precursori di una ripresa della offensiva per parte dei Russi, la cui cavalleria ad ovest della fronte di battaglia aveva preso nel febbraio una insolita attività.

---

(1) V. parte sesta, I.

(2) V anche il capitolo relativo all'azione della IV armata durante la battaglia a pag. 241.

si sullo Scia





Comunque, sia per prevenire il nemico, sia per approfittare dello scorcio di stagione fredda e non rigida, favorevolissima ai movimenti in ogni senso, poichè i fiumi erano tutti gelati, era necessario prendere l'iniziativa dell'attacco, ed il maresciallo Oiama decise darvi principio sino dal 21 febbraio.

Il piano del comando giapponese era basato sul concetto di avviluppare l'esercito russo sul suo fianco occidentale per mezzo dell'avanzata e della conversione verso oriente delle armate di Oku e di Noghi, la quale ultima avrebbe dovuto poi tagliare le retrovie nemiche; contemporaneamente, a destra, l'avanzata della V e della I armata, doveva immobilizzare le forze nemiche che esse avevano di fronte, e sul centro la IV, che fronteggiava le posizioni più formidabili della linea russa, doveva intraprendere l'attacco con l'appoggio dell'artiglieria pesante.

Quali fossero gli animi e gli intendimenti degli ufficiali giapponesi alla vigilia di condurre le proprie truppe a quella battaglia, che si sapeva decisiva, varrà a manifestare meglio d'ogni altra cosa la istruzione riservata che il generale Oku diramava ai suoi ufficiali il 20 febbraio come frutto dell'esperienza di un anno di guerra, istruzione notevolissima per gli insegnamenti tattici e pratici che contiene e per gli elevati principî morali che enuncia. Ne diamo qui di seguito la traduzione.

« Si è parlato di pace; ma noi non dobbiamo occuparci di politica. Per noi la guerra finirà quando il nemico sarà soggiogato. Il nemico non è soggiogato; al contrario vigila assiduamente, aspettando l'opportunità di dar battaglia. Finchè esso non sarà annientato, non sarà finito il nostro compito.

« Ora il severo inverno mancese sta per finire. I turbamenti interni nel paese del nemico aumentano. In questo momento i preparativi, ai quali il nostro esercito strenuamente lavora fin dalla battaglia dello Scia-ho, stanno per essere completati. Così è ora venuto il tempo per noi di fare ancora un passo verso la fine.

« Io credo che voi, ufficiali, abbiate lo stesso mio pensiero e che vi preparate con cura al futuro. Ricordatevi che è estremamente importante la stretta ubbidienza agli ordini miei e degli altri superiori. Le istruzioni che qui vi dò sono frutto di molte terribili prove e costano il sangue di

tanti ufficiali e soldati. Io stesso ubbidisco a queste istruzioni, che sono lezioni dei fatti. Voglio che voi facciate lo stesso.

« Durante lunghi mesi abbiamo fronteggiato il valoroso nemico giorno per giorno. Questa lotta, come pure la battaglia di Sandepu, hanno fornito a noi nuovi insegnamenti, che saranno preziosi nelle battaglie future. Considerate bene dunque le istruzioni che vi enumero quì sotto, e tenete presenti anche le istruzioni date prima:

« 1° il fuoco d'artiglieria è naturalmente il miglior metodo per preparare l'attacco Ma, anche in caso di bombardamento con grossi cannoni, l'atto isolato del mandare proiettili nelle posizioni nemiche è comparativamente inutile, finchè non si utilizza il bombardamento con l'avanzata della fanteria. La fanteria deve avanzare, non importa quanto lento possa essere il suo progresso. Se l'avanzata della fanteria è impossibile, l'artiglieria deve aspettare il momento in cui l'avanzata sia possibile, e allora aprire il fuoco. *Avanzata e bombardamento debbono essere in armonia ;*

« 2° una volta occupate le posizioni, non abbandonarle mai. Quando vi aspettate un fiero contrattacco dal nemico, dovete prepararvi con metragliatrici e granate a mano. Le metragliatrici sono specialmente utili in tali casi, ma perchè tali delicati apparecchi possano lavorare, occorre una grande pulizia e un perfetto oliamento del meccanismo e una vigilanza assidua, per essere pronti a riparare subito i piccoli guasti, sia pure nel momento più urgente della battaglia. Sorvegliate specialmente il cilindro oliatore e il caricatoio. *Le metragliatrici non debbono mai essere isolate ;*

« 3° quando le truppe avanzano all'attacco debbono trasportare sacchi di terra per costrurre posizioni offensive, non potendo nella stagione presente scavare la terra gelata. Quando s'incontrano forti posizioni o metragliatrici nemiche, si deve fare avanzare un piccolo distaccamento d'artiglieria, specialmente da montagna, sulla linea d'attacco, senza cavalli. In tali casi anche i cannoni di legno per esplosivi possono essere usati con successo per distruggere le difese del nemico (1);

« 4° nel caso di dover mantenere una linea d'attacco molto estesa, per economia d'uomini bisogna profittare dei villaggi e farne dei punti fortificati, e mantenere sul campo aperto solo una rada catena d'uomini. *Con questo sistema le riserve saranno sempre forti e utili ;*

« 5° quando nuove posizioni sono occupate, occorre subito fare un rapporto sulla posizione del nemico e sulla natura del terreno. Una cosa sommamente importante per la vittoria è lo studio costante della posizione del nemico e della natura del terreno. *Sopra tutto bisogna prestare la massima attenzione ai movimenti delle truppe vicine, cooperanti ai fianchi*

(1) Sono quei cannoni cerchiati di bambù che abbiamo descritto parlando dell'assedio di Porto Arthur e dei quali abbiamo riprodotte le fotografie. — Vedi anno 1904, pag. 337, e figura a pag. 332.

giudicare da sè stessi costantemente della situazione e agire in conseguenza. **I soldati che sempre guardano il proprio interesse e non gli altri, ignorano l'arte della battaglia;**

« 6° quando le truppe rimangono a lungo in qualche posto, si accumulano oggetti ed effetti inutili nel bagaglio personale dei soldati, e ciò nuoce alla rapidità delle mosse. Si faccia gettar via tutto quanto non è necessario, e si pensi sempre a rendere i movimenti rapidi. *Non si abbandonino mai armi o munizioni ai nemici, in qualunque circostanza.* Se il trasportarle è impossibile, bruciatele, anche se ciò esporrà le vostre vite.

« Queste istruzioni io do.

« Barone YASUTAKA OKU

« *Comandante la seconda armata imperiale* ».

Il terreno della battaglia di Mukden. — Il vasto teatro di operazioni sul quale si svolse la battaglia di Mukden comprende il territorio approssimativamente limitato ad ovest dal tratto del fiume Liao che va dal parallelo di Sinminting a Kaliama (circa all'altezza di Hokeutai); ad est dell'alta valle del Taitse, dalla valle del Sutze affluente dell'Hun e dalle colline a N. di Fusciun; a N. dal parallelo di Sinminting ed a S. da quello di Jantai. Un trapezio quindi, la cui base inferiore misura circa 200 *km* e la superiore 120, l'altezza 60, e la cui superficie pertanto si può ragguagliare a circa 10 000 km^2 quanti cioè all'incirca in Italia ne occupano per intero l'Umbria o le Marche.

Questo territorio è costituito da una zona montana ad oriente, dove si sviluppano le valli dei corsi d'acqua già detti, dalla pianura dell'Hun e del Liao ad oriente, e di una regione collinosa intermedia.

Sulle caratteristiche di questi terreni e sul loro sistema stradale ci siamo già a lungo trattenuti parlando delle precedenti battaglie di Liao-iang e dello Scia-ho (1). Tali caratteristiche risultano d'altra parte in modo evidente dallo schizzo del terreno nelle tavole dalla XXXIV alla XXXVIII. Ci limiteremo pertanto qui ad accennare quanto, a questo proposito, non abbiamo ancora esposto. Anzitutto ricorderemo

(1) V. anno 1904, pag. 192 e 239.

che la pianura, in quella stagione rigidamente invernale, era percorribile in ogni senso, poichè i corsi d'acqua ghiacciati non costituivano ostacolo, e che la zona montana, sebbene poco elevata, ha caratteri asprissimi ed irregolari. Ivi sono posizioni quasi inaccessibili, con fianchi che cadono a picco, e sui quali si svolgono sentieri difficilissimi e pericolosi pei burroni che li fiancheggiano. La montagna è nuda di boschi; la zona collinosa qua e là coperta di boscaglie, in quella stagione naturalmente intristite.

L'intero campo di battaglia è solcato dall'Hun. Questo fiume, fino al tratto a S. di Mukden, ha larghezze variabili. Presso Inpang (a monte di Fusciun) è largo 100 *m*, presso Mukden arriva in qualche punto ai 170 *m*. Il suo fondo è generalmente sabbioso, e le rive, sino ad Olundian, sono basse e pure sabbiose, più a valle si innalzano sino a 4-5 *m*: la sinistra (meridionale) è piana, la destra cade a picco sul fiume. La valle, che sino a Fusciun presenta caratteri montani, per quanto piuttosto popolata, è larga fino a 6-7 *km*; più a valle di questa località è fiancheggiata solo da colline ed il suo fondo piano raggiunge sino a 20 *km* di larghezza. Ambedue le rive del fiume sono percorse da una strada.

A valle di Mukden il fiume è largo da 150 a 170 *m*, ma in alcuni punti si restringe fino a 60-100. Questo tratto si svolge sulla piatta pianura e le rive vi sono ora piane ora ripide con altezze massime di 4 a 6 *m*.

I pontieri russi (1) fino dal settembre del 1904 avevano costruito numerosi ponti sul fiume. Questo però è ricoperto da uno spesso strato di ghiaccio dalla fine di dicembre ai primi di aprile, sicchè sopravvenuto il gelo, in vicinanza dei ponti furono altresì organizzati passaggi sul ghiaccio e i ponti furono chiusi al transito. Il ponte di cavalletti, costruito in vicinanza di quello della ferrovia, era lungo 299 *m*

(1) Durante il primo anno della guerra vi erano in Manciuria 5 compagnie di pontieri, e cioè 1 battaglione pontieri della S. O. a 2 compagnie, ed una compagnia per ognuno dei primi 3 battaglioni zappatori della S. O.



Una pagoda delle tombe imperiali.



Dintorni di Mukden
Convoglio cinese.



con una rampa d'accesso sulla riva destra lunga 40 *m* ed un argine della stessa lunghezza sulla riva sinistra; la posizione di questo e degli altri numerosi ponti, che costituirono per le compagnie di pontieri russe un ininterrotto lavoro dalla fine di settembre alla fine di dicembre del 1904, appare dalla tav. XXXIV (1).

Nella pianura, circa 4 *km* a N. dell'Hun, sorge Mukden, l'antica capitale della Manciuria, che ancora oggi è il punto più importante del paese dal punto di vista nazionale, specialmente per causa dell'esistenza delle tombe imperiali, nelle quali riposano gli antenati della dinastia presentemente regnante nella Cina. Mukden si compone della città interna, detta imperiale, e della città esterna. La prima ha la forma di un quadrato cinto da solide mura; la seconda si estende tutt'attorno alla prima, ed è a sua volta contornata da un muro di 16 *km* di perimetro.

La stazione ferroviaria è a circa 3 *km* dall'ingresso occidentale della città, e vicino ad essa sorgeva la città nuova costruita dai Russi, con numerosi magazzini e baraccamenti dell'esercito di Manciuria. Complessivamente, secondo le più recenti pubblicazioni russe, il numero dei suoi abitanti era, prima della guerra, di circa 180 000.

Tutt'attorno alla città sono numerosissimi villaggi; circa 5 *km* a N. O. sono le tombe imperiali di Tsciaolin (tomba dell'imperatore Taitsung), 11 *km* a N-E quelle vicine a Fulin. Queste tombe sono situate in vasti parchi, antichissimi, ornati di mausolei, pagode e statue (2).

(1) I segni costituiti da tre tratti trasversali al fiume, che si trovano in tale tavola, indicano i passaggi sul ghiaccio. La loro posizione e quella dei ponti sono state ricavate da un rapporto pubblicato nel numero 7-8 dell'*Ingenirni Journal* di Pietroburgo.

(2) Tali tombe costituiscono oggetto di venerazione per l'intero popolo cinese, specialmente poi la più antica che rinserra il fondatore della presente dinastia imperiale cinese (Datzin) e quella di Taitsung, il primo imperatore mancese conquistatore della Cina (1644); ma ciò non ha impedito che le loro pagode (specie quella di Peilin nella tomba di Taitsung) servissero da osservatori durante la battaglia di Mukden e che nell'interno dei loro parchi si combattesse.

Vogliamo qui ricordare ancora che sulla destra del Liao, a circa 10 *km* dal fiume, quindi in territorio neutrale, 20 *km* circa a N. del parallelo di Mukden, è la città di Sinminting, testa di linea della ferrovia dell'est cinese, che da quella località conduce a Tientsin ed a Pechino, ed è altresì collegata ad Inkeu da apposita diramazione. Fra Sinminting e Mukden, collegate da una grande strada rotabile, corrono circa 50 *km* in linea retta, attraverso la pianura del Liao, cosparsa di frequentissimi abitati contornati da boschetti, e mossa da qualche ondulazione, che le toglie in qualche punto il carattere di pianura perfettamente piatta.

***

Quel complesso di marcie e di combattimenti, che si è svolto dal 21 febbraio al 10 marzo del 1905 su di un vasto teatro d'operazione attorno alla città santa della Manciuria, è ormai passato alla storia sotto il nome di *Battaglia di Mukden*. Converrà pertanto lasciare ad esso tale denominazione, per quanto non propria, pure cercando di scinderne la narrazione in quei periodi e in quelle azioni che risultano meglio individuate, a fine di facilitarne lo studio.

La battaglia di Mukden si può anzitutto dividere in due periodi successivi. Nel primo, che va dal 21 febbraio al 7 marzo, i Giapponesi andarono pronunziando a mano a mano il loro movimento avvolgente contro l'ala destra dell'avversario, la quale fu costretta dopo accaniti combattimenti ad abbandonare le sue posizioni e a disporre la propria fronte verso occidente, pur essendo rinforzata e prolungata a N. negli ultimi giorni con truppe tolte alle altre parti della linea russa; in pari tempo le armate giapponesi del centro e della destra cercavano, ma invano, di forzare le posizioni nemiche, che avevano di fronte, ma con combattimenti ostinati e lunghi bombardamenti riuscivano solo a guadagnar terreno, ad oriente, nella zona montana.

Nel secondo periodo, dopo che il comando russo nel giorno 7 ebbe avuta la certezza che il pericolo di avvolgimento della

sua ala destra era veramente grave, e che senza una vigorosa azione verso occidente la ritirata correva pericolo di essere tagliata, avvenne per parte dei Russi l'abbandono delle loro posizioni fortificate del centro e della sinistra ed il concentramento di essi intorno a Mukden e nelle altre posizioni fortificate sull'Hun; ma a questo concentramento, dopo l'insuccesso dei forti contrattacchi eseguiti l'8 e 9 marzo contro l'ala nemica avvolgente ad O. e N. O. di Mukden, ed a causa del pericolo sempre più grave di avvolgimento completo, seguì il giorno 10 la ritirata generale su Tieling.

I limiti di questo studio non consentono di dare alla narrazione delle singole operazioni, svoltesi nei diciotto giorni di battaglia, uno sviluppo molto esteso. Quindi nei seguenti capitoli le esporremo in modo sintetico, e raggruppate in azioni che risultino bene individuate nello spazio e nel tempo. Inoltre a meglio chiarire i procedimenti tattici di ambedue gli avversari esporremo per disteso qualche episodio di combattimento di brigata, fra quelli meglio conosciuti e più caratteristici (1).

II. — La battaglia di Mukden: offensiva giapponese e resistenza russa ad oriente e sul centro, dal 21 febbraio al 7 marzo.

Dati, il piano concepito dal comando giapponese, lo schieramento delle forze di ambedue gli avversari, e le caratteristiche del terreno su cui si svolsero le operazioni, la battaglia di Mukden nel suo primo periodo, cioè fino a quando il Kuropatkin non si decise ad ordinare lo sgombro delle posizioni a S. dell'Hun (7-8 marzo), si può considerare come divisa in tre azioni abbastanza distinte, per quanto parzial-

(1) Fra le fonti principali consultate per questa narrazione citiamo le seguenti. *Beiheft zum Militär-Wochenblatt*, 10° del 1905. — *Mitteilungen über Gegenstände des Art. u. Geniewesens* 11° fasc. del 1905. — Corrispondenze di Luigi Barzini dal teatro della guerra.

mente contemporanee. La prima, svoltasi nella regione montagnosa fra le armate giapponesi I e V e la 1ª armata russa; la seconda, che ebbe per teatro la zona collinosa traversata dallo Scia-ho e fu combattuta fra la IVarmata giapponese e la 3ª russa; la terza infine, svoltasi nella pianura del Liao e dell'Hun, che comprende il movimento aggirante della III armata giapponese ed i combattimenti di questa e della II armata contro la 2ª armata russa e le altre truppe chiamate in rinforzo di quest'ala dal Kuropatkin. La prima di queste azioni cominciò fino dal 21 febbraio, la seconda si iniziò solo cinque giorni dopo, la terza ebbe principio al 1° marzo; da tale giorno tutte e cinque le armate giapponesi combatterono contemporaneamente.

Esporremo in questo capitolo lo svolgimento delle prime due azioni, ad oriente e sul centro.

Combattimenti nella zona montana dal 21 febbraio al 7 marzo. — La V armata giapponese avanzava su due colonne nell'alta valle del Taitse. Quella di destra, formata dalle divisioni di riserva, aveva sostenuto già il 20 un accanito combattimento contro le posizioni sopra Chintsurin (v. tavola XXXIV) che i Russi avevano accuratamente fortificato con trincee protette da difese accessorie, e se ne era impadronita a malgrado delle difficoltà opposte dal terreno. La colonna di sinistra, formata dall'11ª divisione, era alquanto arretrata Questa divisione aveva innanzi a sè le posizioni più formidabili organizzate dai Russi sulle colline da Chingocieng a Siaotieng nell'alta valle del Taitse (riva destra), sulle quali inoltre nella notte dal 21 al 22 erano state fatte avanzare l'artiglieria e le metragliatrici. Intorno a queste posizioni che rammentavano ai soldati dell'11ª divisione le lotte sostenute a Porto Arthur, e che erano occupate da truppe del distaccamento orientale, si combattè il 22, il 23 ed il 24 febbraio; ed i Giapponesi ne ebbero ragione solo quando, giunti strisciando al primo fosso, poterono distruggere le difese accessorie mediante drappelli di zappatori mandati avanti e muniti di granate a mano, precisamente

come avevano fatto durante l'assedio della piazza. Il giorno 23 la fanteria era bensì giunta a circa 400 *m* dalle colline, ma non potè avanzare oltre perchè la propria artiglieria non riusciva a far tacere quella russa che, insieme alle metragliatrici, spazzava completamente il terreno. Il distaccamento russo, dopo la perdita di quelle posizioni, si ritirò verso la cresta delle alture, al passo di Talin ed agli altri vicini, pei quali si scende nella valle dell'Hun di fronte a Fusciun ed Inpang. Nella notte dal 24 al 25 l'11ª divisione giapponese éra già in marcia su Talin, mentre la colonna di destra, che aveva trovato innanzi a sè deboli resistenze, marciava a sua volta verso le posizioni di Dita.

Il freddo e le intemperie in quei giorni e in quelle notti aumentarono le sofferenze delle truppe. Il termometro scese sino a $-22°$.

Movimenti di truppe nemiche erano pure stati avvertiti in quegli stessi giorni dai reparti avanzati della 1ª armata russa. Infatti il 21 febbraio la 2ª divisione giapponese (I armata) da Tanzaisci nella valle dello Scili-ho si era diretta ad E. su Viniunin (sul Taitse), che occupava il 23, mandando distaccamenti a Siantsiatsi e Lidiavapan. Il 24, proseguendo la marcia verso nord-est giungeva con una brigata a Jotaiinsan, coll'altra a Tsciauantsai.

Le notizie che il comando russo ricevette circa questi movimenti di truppe e questi combattimenti nella zona montana fecero ritenere al generale Kuropatkin che le unità giapponesi di riserva, che si sapevano stanziate a Jantai, fossero state spostate verso oriente. Egli pertanto ritenne di dover sostenere un attacco contro la propria sinistra, e quindi alla sera del 24 diede ordine di sospendere il già divisato attacco della 2ª armata; di più ordinò che nella notte dal 24 al 25 il I corpo siberiano, che faceva parte di essa, e la brigata cacciatori che gli era aggregata, si dirigessero a Tsciansamutun (a S. di Mukden) e poi a Sciuitscien (15 *km* a S. O. di Fusciun), e che la 72ª divisione (appartenente alla riserva generale), dovesse pure trasferirsi colà nel successivo giorno 25. Il I siberiano ebbe poi ordine di portarsi ancora più

a S., a Tiaaho, dietro il distaccamento Baumgarten, ma il 28 cambiatasi la situazione fu fatto retrocedere verso occidente.

Il generale Lenievic ebbe il comando di tutte le forze situate all'ala sinistra, ed il generalè Rennenkanpf, il quale era stato da poco tempo mandato al comando del distaccamento occidentale (1), fu di nuovo trasferito al suo primitivo comando, al distaccamento orientale.

Intanto la V armata giapponese proseguiva la sua avanzata. L'11ª divisione combattè il 25 innanzi alle posizioni che sbarravano il passo di Talin, e nella notte, facendole aggirare da un distaccamento verso est, riuscì a farle cadere. I Russi si ritirarono in direzione di Matsiundan, centro fortificato sulla strada di Fusciun, inseguiti dall'11ª divisione. Le divisioni di riserva sulla destra, avanzando sulla via di Dita, incontrarono sempre la resistenza di parte del distaccamento orientale russo (2).

In ogni modo il giorno 26 la V armata raggiungeva la fronte Ulunku-Sanlunio, ma il successivo 27, la sua celere discesa verso la valle dell'Hun veniva arrestata da forti reparti di truppe russe presso Dita ed Uboniulu. Gli attacchi ripetuti vigorosamente anche il giorno 28 non riuscirono ad aver ragione della pertinace resistenza del distaccamento russo, il quale aveva ricevuto in rinforzo dal I corpo siberiano 4 reggimenti di cacciatori; il 1° marzo la colonna di sinistra potè avanzare alquanto a N. di Uboniulu verso Matsiundan, ma poi, sino al 4 marzo, a malgrado di accaniti combattimenti, non fece altri progressi.

Nella notte dal 24 al 25 cominciava pure l'azione offensiva della I armata a sostegno della V. I movimenti pre-

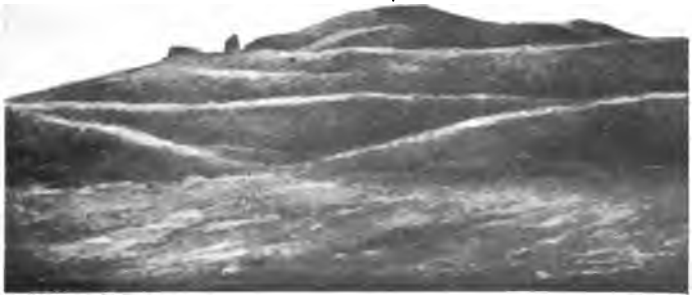
---

(1) Il generale Mischtschenko, che aveva prima il comando di quelle truppe, come già si disse, era rimasto ferito durante la battaglia di Sandepu e si trovava in quel tempo all'ospedale di Mukden. Riprese servizio l'ultimo giorno della battaglia, il 10 marzo.

(2) Sull'azione dei distaccamenti russi di estrema sinistra Masslov e Madritov, che pure avrebbero dovuto avere parte importante in queste giornate, non si hanno notizie.



Passo di Vanfulin.



Collina Putilot.





Batteria russa nei monti di Talin.



Un passo nei monti di Talin.



cedenti della 2ª divisione, cui già abbiamo accennato, erano stati semplici spostamenti preparatorî. In quella notte cominciavano ad avanzare contro le linee russe dello Scia-ho, da Fendiapu a Bianiupusa e più a monte, la Guardia a sinistra e la 12ª divisione a destra, mentre la 2ª divisione si disponeva ad attaccare i passi di Vanfulin e Kautulin.

La 2ª divisione, proseguendo la sua avanzata, urtava il 25 contro le posizioni dell'estrema sinistra russa a Sekorei, ma non faceva progressi a causa delle difficoltà del terreno; la 12ª divisione si spiegava sulla sua sinistra lasciando una brigata (23ª) a Bianiupusa nelle sue posizioni fortificate, l'altra (12ª) si schierò il 25 davanti a Tscianchisai e la brigata di riserva a Tabegu più ad oriente. La divisione della Guardia nella notte dal 24 al 25 aveva sostenuto un attacco dei Russi contro Jansitun e coll'ala sinistra aveva già occupato una loro posizione avanzata presso Fendiapu.

La cresta montana fra i passi di Sekorei e Tokorei, contro i quali era andata ad urtare la 15ª brigata della 2ª divisione, era occupata da truppe avanzate del distaccamento russo del generale Baumgarten, che trovavasi a Sandiasa con 3 battaglioni e 15 squadroni. Pertanto la brigata giapponese non riuscì a proseguire e si trincerò innanzi a Sekorei, rimanendo come distaccamento fiancheggiante della I armata sino al 5 marzo, mentre i Russi neppure riuscivano a scacciarla di là, benchè a Patsiasa sino dal 1° marzo fosse giunta la 72ª divisione mandata in rinforzo dell'ala sinistra. Metà di questa divisione però poco dopo fu fatta retrocedere in riserva a Sciuitscien.

Più fortunata era l'altra brigata della 2ª divisione giapponese, che il 27 riuscì ad impadronirsi delle fortificazioni russe ad oriente del passo di Vanfulin e nei primi giorni di marzo conquistò a mano, a mano, con sacrifici gravissimi, i trinceramenti del passo di Kautulin, tenuti dal III corpo siberiano, e che, dominando le valli di comunicazione col resto della I armata, rendevano assai difficili, quando occupati dal nemico, i rifornimenti della divisione.

Sulla fronte della 12ª divisione e della Guardia, pu
avendo luogo intermittentemente il cannoneggiamento
qualche combattimento parziale, attorno a Fendiapu e Ja
situn, specialmente di notte, la situazione non cambiò
stanzialmente sino al 1° marzo. Il 2 marzo la 12ª divisi
passò quasi tutta al di là del fiume, occupando le posizi
russe a N. e ad O. di Tscianchisai. Il 3 marzo anche la 2ª
gata della Guardia passò lo Scia-ho, ma, a malgrado di
caniti combattimenti proseguiti il 4 e il 5, potè bensì ri
nere e trincerarsi sulla riva settentrionale del fiume, ma
riuscì ad impadronirsi delle posizioni principali nemiche.

Il 4 marzo, poichè la V armata non poteva proseg
al di là delle posizioni raggiunte il 1° marzo, la I arm
ricevè ordine di sostenerla appoggiando verso N. E. [n
il giorno 5 la 15ª brigata della 2ª divisione lasciò poche f
davanti ai passi di Sekorei e Kiteideirei e col grosso atta
prese il passo di Tokorei; di quì minacciava le truppe
di Matsiundan, che contrastavano l'avanzata dell'11ª
sione, e facilitava a questa il còmpito. La 3ª brigata
2ª divisione era ancora nei pressi di Kautulin (v. tav. XX

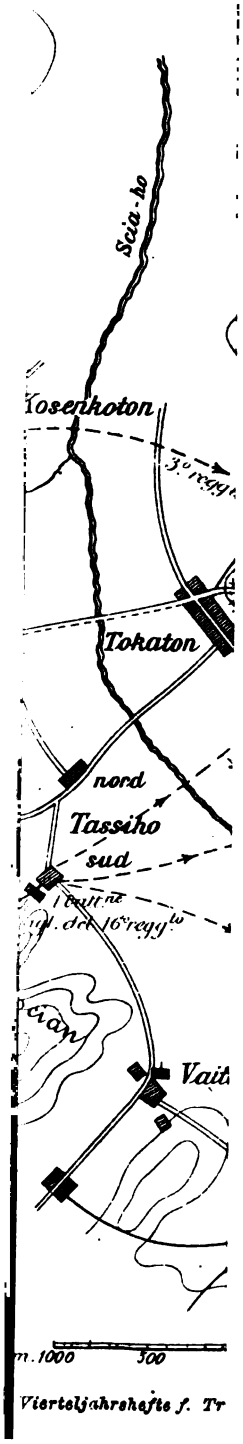
La 12ª divisione invece fece un movimento retrog
Il suo comandante decise di non proseguire l'attacco a
Tsciansikai perchè troppo difficile, e di attaccare inve
posizioni a N di Bianiupusa. Infatti la divisione si
per intero nella notte dal 4 al 5 sulla riva sinistra del f
fra Tabegu e Bianiupusa occupando fortemente tutta q
località. Ma fino al 7 marzo non riuscì alla division
avanzare oltre, pure avendo il nemico ad 1 *km* di dist

Azione della 2ª brigata della Guardia giapponese fino al 7 marzo
Le posizioni della divisione della Guardia all'inizio della battag
Mukden erano sulla riva sinistra dello Scia-ho a valle di Bianiup

(1) V. quì appresso la relazione dei combattimenti di questa br

(2) Questo episodio dei combattimenti nella zona montana dete
abbastanza chiaramente la fisonomia che essi ebbero. Esso è riass
dalla relazione pubblicatane nel 1° fascicolo dei *Vierteljahrshe*
Truppenführung u. Heereskunde del 1906.

Situazione d





dirimpetto ad esse vi erano quelle del II corpo siberiano. Delle posizioni russe erano specialmente fortificate quelle che si trovavano dirimpetto alla 2ª brigata della Guardia giapponese sulle alture del Tokatonsekiscian e su quelle più a S. E. (v. schizzo 2° quì inserito); esse si componevano di 3 linee: la prima si svolgeva sulla cresta delle alture, un'altra più avanzata era a mezza costa, infine una terza al piede delle alture era costituita da posti avanzati riparati da reticolati di filo di ferro, buche da lupo ed altre difese accessorie. Di notte poi alcune pattuglie si spingevano fino al fiume.

Fino dal mattino del 27 febbraio l'artiglieria della Guardia aveva aperto il fuoco sulle posizioni russe dalle alture di Tekitekiscian, ed un gruppo di batterie costituito con cannoni presi ai Russi (gruppo Hiikata) lo aveva aperto da quelle di Kokaton e Vaitoscian. I Russi controbatterono con circa 60 pezzi la cui posizione non era conosciuta dai Giapponesi, e dei quali 20 tiravano con puntamento indiretto.

Fino alla sera del 28 non riuscì a nessuno dei due avversari di far tacere l'artiglieria nemica, ma poichè dal 1° marzo in poi dalle posizioni russe fu fatto fuoco solamente con 10 pezzi, si dovrebbe ritenere che l'artiglieria giapponese avesse avuto il sopravvento.

La 2ª brigata della Guardia ricevette l'ordine di attaccare le posizioni nemiche nella notte dal 2 al 3. Essa contava 8 battaglioni (di cui 2 forniti dalla 1ª brigata), 2 compagnie di pionieri ed 8 metragliatrici.

Pattuglie ufficiali avevano esplorato nella notte precedente la posizione nemica e sulla base delle informazioni avute il comandante della brigata emanò l'ordine seguente:

« Il 4° reggimento con una compagnia di pionieri muoverà da Tassiho contro le fortificazioni a N. di Kosciobokuosci ed a N. E. di Tokaton. Una compagnia rimarrà come presidio a Vaitosanmura.

« Il 3° reggimento con una compagnia di pionieri e 4 metragliatrici attaccherà le alture a N. di Tokaton tenendosi collegato col 4°.

« Si dovrà lasciare occupato Kosenkoton.

« Se è possibile si dovrà avanzare fino alle posizioni nemiche ».

Rimasero così disponibili i 2 battaglioni di riserva e 4 metragliatrici, postati presso Tassiho.

In quella notte (2-3 marzo) il suolo era coperto di neve e l'aria abbastanza chiara. Alle 2 l'intera brigata avanzò dalla linea Bukaho-Tassiho; il 4° reggimento aveva determinato come obbiettivo dell'attacco le opere *D* ed *E*, e, per stornare l'attenzione del nemico, furono mandate verso Kosciobokuosci due compagnie; un'altra rimase a Vaitosanmura Il battaglione di destra si diresse verso l'opera *D*, quello di sinistra verso l'opera *E*, dietro veniva il terzo battaglione nella formazione che appare dallo schizzo 2° quì inserito. Era proibito far fuoco.

Quando i battaglioni di prima linea furono accolti dal fuoco delle pattuglie nemiche proveniente dalle rive del fiume, le compagnie si disposero in linea; il battaglione di seconda linea continuò però a seguire dietro l'ala destra nella primitiva formazione.

passaggio del fiume fu specialmente contrastato dal fuoco nemico. Il reggimento vi perdette 120 uomini, ed al di là si trovò dinanzi all'ostacolo dei reticolati di filo di ferro. I pionieri insieme con la fanteria cominciarono a romperli, gli uni con le ascie, gli altri con le cesoie, senza poter impiegare esplosivi stante l'ammassamento della truppa. Le buche da lupo non erano molto profonde e furono quindi passate agevolmente.

Appena aperta la zona dei reticolati, i battaglioni di prima linea avanzarono (a malgrado di un efficacissimo fuoco di fianco proveniente dall'opera *A*) contro quella *D*, che era costituita da trincee per tiratori in piedi ripiegate sui fianchi, e contro quella *E*, conquistandole contemporaneamente alla baionetta. Il comandante del reggimento seguì, col battaglione di 2ª linea, fino all'opera *D*.

Da questa posizione non era possibile vedere l'opera *A* e neppure appoggiarne col fuoco l'attacco. Pertanto il comandante del reggimento decise di attaccare quest'opera aggirandola sulla sinistra, ed a questo scopo fece discendere 4 compagnie dalle pendici a S. dell'opera *C*. Ma durante l'avanzata si scoprì che l'opera *A* non era isolata: 300 *m* a nord di essa, presso *B* vi era un'altra opera ed ambedue erano riunite da una trincea e da difese accessorie. Quelle compagnie quindi poterono avanzare solo lentamente e con grandi perdite.

Nell'opera *D* era rimasto il comandante di reggimento con 2 compagnie a controbattere col fuoco l'opera *C*, ma senza ricevere offese dalla posizione principale dei Russi che, a quanto sembra, non la dominava. Sopraggiunto in *D* un battaglione della riserva con sacchi a terra e due metragliatrici, furono fatti, alla meglio, ripari coi primi, e col fuoco di queste fu costretta la guarnigione russa in *C* a ritirarsi. Le due mitragliatrici poi furono portate sopra l'opera *D*, da dove poterono appoggiare l'avanzata contro la linea *A-B*. Ma ciò non valse a facilitare l'attacco delle quattro compagnie contro l'opera *A*, attacco che fallì completamente, benchè appoggiato da una quinta compagnia. Quelle unità soffrirono grandi perdite, e non poterono neppure ritirarsi in *D*, a causa del fuoco nemico; esse rimasero coperte alla meglio negli angoli morti della posizione.

Il mattino del giorno 3 trovò il 4° reggimento ancora in così critica situazione. Essa venne sempre più aggravandosi pel fatto che le metragliatrici non potevano più far fuoco, avendo perduto tutto il personale.

Quanto al battaglione di sinistra, che aveva occupato l'opera *E*, esso non aveva potuto proseguire contro la posizione principale dei Russi. Il 3° reggimento poi, sulla sinistra della brigata, aveva occupato Kosen-

koton con una compagnia e 4 metragliatrici, raggiungendo con relativa facilità le alture a Nord di Tokaton; non potè però proseguire oltre a causa delle forti perdite che soffriva. In seguito fu rinforzato dal resto della riserva di brigata (1 battaglione), e poi da 2 battaglioni della riserva dell'armata (16° reggimento) senza però riuscire ad attaccare la posizione principale nemica.

Così al mattino del 3 la brigata aveva 10 battaglioni in prima linea riparati alla meglio dietro sacchi di terra; un battaglione del 16° reggimento con 2 mitragliatrici era ancora in riserva a Tassiho-sud. Quelle truppe di prima linea erano molto frammischiate, ma d'altra parte il loro riordinamento era reso impossibile dall'efficacia del fuoco nemico. Questa situazione durò per tutta la brigata l'intero giorno 3, e solo alla sera le compagnie che avevano attaccato la linea *A-B* potevano ritirarsi in *D*. Esse non contavano più che 200 uomini in tutto; le perdite totali del 4° reggimento ammontavano a 743 fra morti e feriti.

Il giorno 4 entrarono nuovamente in campo 30 pezzi russi, la maggior parte dei quali faceva fuoco con puntamento indiretto; ma essi non potevano colpire le truppe che si trovavano sulla destra dello Scia-ho. Qualche pezzo fu avanzato per questo scopo sino alla prima linea della posizione principale, ma fu presto ridotto al silenzio dalle batterie giapponesi.

Nella notte dal 4 al 5, riordinate le truppe, fu eseguito un attacco contro l'opera *A*, per ordine del comando di divisione, con un battaglione della I brigata ed uno e mezzo della brigata di riserva della Guardia. Vi furono impiegati i mortai di legno pel lancio delle granate dirompenti, come a Porto Arthur (1). Grazie a queste nuove truppe, a mezzanotte l'opera *A* era in mano dei Giapponesi ed essa fu subito rinforzata con sacchi di terra e presidiata da un battaglione del 16° reggimento.

Sino ad allora il rifornimento delle munizioni fu sempre eseguito di notte, ed il vettovagliamento poi aveva presentato difficoltà così grandi che la brigata sino al 5 aveva dovuto consumare viveri di riserva. Dopo la presa dell'opera *A* questi furono riforniti, e si poterono mandare altri viveri, i quali poi venivano cotti su carbone acceso dietro i sacchi di terra, anche nella prima linea.

Tutta la linea di combattimento era stata collegata telefonicamente e per mezzo di posti di corrispondenza coi comandi di brigata e di divisione.

Nei giorni e nelle notti successive, sino al 7 marzo, i Russi eseguirono numerosi contrattacchi, irrompendo anche nei ripari costruiti dai Giapponesi, ma furono sempre rigettati sulle loro posizioni. Infine, alla sera del 7, per ordine del generalissimo, i Russi sgombrarono la posizione principale che fu subito occupata dalla 2ª brigata della Guardia (2).

(1) L'altura dove sorgevano le opere *A* e *B* fu dai soldati battezzata, per analogia con un'altura fortificata di Porto Arthur, col nome di Hachimachiiama.

(2) Di questa brigata, il 4° reggimento, nel periodo dal 2 al 7 marzo, ebbe 1042 fra morti e feriti, di cui 44 ufficiali.

***

Alla sera del 7, su tutta la fronte della I armata e della V, nella zona montana, i Giapponesi erano immobilizzati dalla accanita resistenza che fino ad allora avevano fatto il II e III corpo siberiano da una parte, sullo Scia-ho, ed il distaccamento orientale con a rincalzo la 72ª divisione, dall'altra, sulle vie che conducono a Fusciun; resistenza che poco aveva fatto mutare dal 25 febbraio la relativa posizione delle truppe di ambo i belligeranti, risolvendosi in lenti combattimenti attorno a località e posizioni fortificate, quasi come episodi dell'investimento di una piazza, anzichè di una battaglia campale (1). Nel contempo, sulla sinistra, l'armata di Nodzu, che dal febbraio aveva pur essa iniziato l'offensiva, e di cui vedremo qui appresso l'azione, era ancora arrestata dalle formidabili fortificazioni della collina Putilof, e quindi nep-

(1) Questi combattimenti, svoltisi nella regione montana, furono resi ancora più difficili dalle condizioni climatiche e, per l'attaccante, dalla natura alpestre del terreno.

In essi, come i formidabili trinceramenti e le difese accessorie dei Russi aumentarono considerevolmente la resistenza della difesa, così gli zappatori addetti ai vari corpi giapponesi ebbero una parte importantissima. Essi precedevano la fanteria colle granate a mano per aprirle la via e sgombrarla dagli ostacoli messivi dal nemico. La maggior parte di questi zappatori, dice il Barzini, proveniva dall'armata di Porto Arthur, dove costituiva, alla fine dell'assedio, circa il terzo dell'effettivo, ed era stata distribuita fra le varie divisioni dell'intero esercito dopo finito l'assedio, per ristabilire la proporzione normale; questi zappatori erano bene addestrati ed audaci, sicchè la loro azione, sovente trascurata dal nemico perchè si trattava di piccoli drappelli, risultò sempre efficacissima.

Abbiamo visto come la fortificazione del campo di battaglia continuasse ad essere largamente impiegata dai Giapponesi, e che siccome la terra gelata rendeva difficile lo scavo delle trincee, i soldati portavano con loro sacchi di terra per farne ripari.

Queste circostanze, e la meravigliosa resistenza opposta dal soldato russo, unita alla tenacia dell'attaccante, spiegano come dopo quattordici giorni di combattimento per la V armata e di nove per la II, le posizioni rispettive dei due eserciti, da questa parte, fossero ben poco mutate. (Confronta tav. XXXIV e XXXV).

pure da quella parte era da sperare un aiuto per spezzare la linea nemica; questo venne dalle armate di sinistra, combattenti nel piano, la II e la III, che, intanto, colla loro mossa avvolgente, facilitata a sua volta dall'offensiva della I e V armata che aveva attratto l'attenzione del nemico verso oriente, avevano ormai manifestato al comando russo il grande pericolo che gli sovrastava da quella parte, e lo inducevano, dopo il 7 marzo, a richiamare sull'Hun le proprie truppe e ad ammassarle in gran parte ad ovest e nord-ovest di Mukden, ove si concentrava, dopo quel giorno, tutta l'importanza della battaglia.

Duello d'artiglieria e combattimenti al centro della fronte dal 26 febbraio al 7 marzo. — La IV armata giapponese (Nodzu) occupava il centro dell'intera fronte occupata dall'esercito, e trovavasi dirimpetto al settore più formidabile delle fortificazioni russe. Questa armata, mentre più ad oriente la battaglia infuriava già da vari giorni, ricevè l'ordine di prepararsi ad entrare in azione pel 1° marzo. La 10ª divisione, che era sulla destra dell'armata, doveva attaccare la collina Putilof e i trinceramenti ad oriente di questa; la divisione di riserva, che era al centro, doveva attaccare i trinceramenti ad occidente della collina; infine la 6ª divisione, che era a sinistra, doveva operare lungo la strada mandarina, contro Sciahopu che era in mano dei russi.

Le opere della collina Putilof, costruite dai Russi, erano occupate dal I corpo d'armata europeo (della 1ª armata), i trinceramenti ad occidente dal VI siberiano e quelli successivi, fino alla ferrovia, dal XVII europeo (della 3ª armata).

La collina chiamata comunemente *collina Putilof*, in realtà era costituita da due cime: la Putilof e la Novgorod, elevantesi entro un'ansa dello Scia-ho sopra una stessa base. Questa aveva al suo piede una linea di ridotte e di batterie che si estendevano sulla destra e sulla sinistra, ed era preceduta da trincee e da replicate linee di difese accessorie (v. schizzo 1° a pag. 224-225).

Era un complesso veramente formidabile contro il quale si preparava ad urtare la destra della IV armata al 1° marzo, mentre la sinistra aveva di contro le difese non meno formidabili di Sciahopu. Ma a sorreggere l'armata nel suo difficile còmpito era intervenuta, come abbiamo detto, fino dal 26, l'artiglieria di medio e grosso calibro in posizione dietro l'armata stessa. Alla stazione dello Scia-ho erano batterie da 12 e da 15 (tra cui i cannoni Canet da 15 presi ai Russi a Nanscian e Porto Arthur) dietro trincee formate con sacchi di terra; a ponente dalla ferrovia, presso il villaggio di Iulintsu era una batteria di obici da 28, riparata nello stesso modo, più a sud, vicino ad Hoanliapu sullo Scia-ho erano obici da 15, ed un'altra batteria armata con essi sorgeva sulla destra del fiume, a Kisiantun. Ad oriente della strada mandarina erano altre batterie, ed una di obici da 28 era pure dietro la 10ª divisione, riparata fra le colline (1).

Le truppe della IV armata giapponese furono riunite a 4 *km* circa dalle posizioni principali dei Russi, mentre nei giorni 26, 27 e 28 febbraio l'artiglieria pesante e quella campale, in posizione, battevano con un tiro continuo le opere russe, per preparare l'attacco, il quale doveva avere per scopo d'impedire al nemico di sottrarre forze considerevoli da quel tratto della fronte per rinforzare le ali. I Russi per altro non stavano inoperosi: nella notte dal 27 al 28, il XVII corpo d'armata eseguì un attacco contro il ponte della ferrovia sullo Scia-ho, ma fu respinto con grandi perdite dalle truppe dalla 6ª divisione giapponese.

Poichè poi l'avanzata della IV armata giapponese produceva fra essa e la I armata un vuoto largo circa 7 *km*, fu organizzato un corpo di 3 battaglioni, 6 squadroni e 2 bat-

(1) La sezione fotografica del comando in capo dell'esercito giapponese ha eseguito e pubblicato bellissime fotografie di tali batterie di cannoni, obici e mortai organizzate sullo Scia-ho. Vi si rileva specialmente l'ingegnoso impiego di enormi parapetti e di traverse di sacchi di terra per riparare i pezzi installati nella piatta pianura che, essendo allora gelata, non permetteva lo scavo delle terre.



Batteria giapponese di obici da 15 *cm.*



Batteria russa di mortai.



terie, che doveva occuparlo e servire di collegamento fra le due armate stesse.

Operazioni della 10ª divisione giapponese contro la collina Putilof. — Questa divisione era composta della 20ª e dell'8ª brigata, le quali ricevettero còmpiti distinti: l'8ª (ala destra) doveva attaccare i trinceramenti ad oriente della collina Putilof che fiancheggiavano questa: la 20ª (sinistra), la brigata Sabaschi che già aveva acquistato nell'esercito un nome glorioso per le sue gesta precedenti (specie alla battaglia dello Scia-ho), doveva attaccare la collina stessa. Per la preparazione dell'attacco dell'8ª brigata contro le trincee ad est della collina Putilof, vennero costruite nelle notti dal 26 al 28 febbraio, da 400 pionieri, ripari per tiratori, e furono preparati in gran numero sacchi di terra che avrebbero dovuto portare le truppe attaccanti per formarne alla loro volta ripari. I Russi osservarono prima del 28 questi lavori e li cannoneggiarono, senza però riuscire ad impedirne il proseguimento.

Il 1° marzo i trinceramenti costruiti furono occupati da 2 compagnie del reggimento dell'8ª brigata, destinato all'attacco, con alcune metragliatrici, e nella notte successiva vi furono portati tutti e tre i battaglioni del reggimento stesso. Questo, nelle prime ore del mattino, approfittando di una furiosa tempesta di neve, uscì dalle sue coperture ed avanzò a malgrado del fuoco d'artiglieria dei Russi. Allorchè verso mezzogiorno la tempesta di neve cessò, i Giapponesi poterono scorgere di essere a circa 600 *m* dalle trincee nemiche, dalle quali partiva un vivissimo fuoco di fucileria. Essi si buttarono a terra coprendosi dietro i sacchi trasportati, e rimasero così sino al sopraggiungere dell'oscurità, mentre l'artiglieria retrostante col suo fuoco continuava la preparazione dell'attacco.

Nella notte successiva (2-3 marzo) furono mandati avanti alcuni pionieri, i quali per mezzo di strumenti e di esplosivi fecero qualche apertura in mezzo agli ostacoli artificiali collocati dai Russi innanzi alle trincee, sicchè nel mattino seguente (3 marzo) il reggimento, rinforzato da 2 compagnie

cupare la prima e più bassa linea delle ridotte, senza però poter procedere oltre neppure nel giorno successivo. I Russi si ritirarono sulla sommità della collina.

Più ad oriente invece, contro l'8ª brigata, nella notte dal 6 al 7 i Russi eseguirono un contrattacco, pronunziandolo in modo da aggirare l'ala destra della brigata giapponese. Solo coll'impiego delle ultime riserve riuscì a questa di arrestarlo, e nel mattino seguente i Russi iniziarono la ritirata spontaneamente.

Operazioni della 6ª divisione contro Sciahopu. — Mentre al centro dell'armata la divisione di riserva aveva coadiuvato la 10ª divisione operando contro le opere ad occidente della collina Putilof, sulla sinistra la 6ª divisione aveva avuto come obbiettivo il villaggio di Sciahopu. La divisione fu riunita nella giornata del 1° marzo, e nella notte successiva cominciò ad avanzare con 3 reggimenti in prima linea.

La tempesta di neve, che imperversò nella notte e nel mattino successivo, permise ai Giapponesi di guadagnar terreno, a malgrado del violento fuoco delle truppe del VI corpo siberiano che la 6ª divisione aveva di fronte. In prossimità delle posizioni russe però essi dovettero arrestarsi e buttarsi a terra, coperti dietro i sacchi di sabbia che trasportavano, finchè verso il mezzogiorno del 2, essendosi i Russi ritirati sulla posizione principale, ed avendo i Giapponesi ricevuto rinforzi, fu a questi possibile occupare le trincee avanzate, sgombrate dal nemico.

Quelle truppe giapponesi non poterono però avanzare oltre fino al sopraggiungere dell'oscurità che le nascondeva alla vista del nemico, e quindi solo a notte la 6ª divisione ricevette l'ordine per un attacco generale contro Sciahopu. I Giapponesi avanzarono fino agli ostacoli di filo di ferro, dove essi furono accolti da un micidiale fuoco di fucileria, ciò nonostante riuscirono a superarne due file e si disponevano ad attaccare la terza; ma poichè ciò non fu possibile, furono obbligati a retrocedere sulle primitive posizioni conquistate.

Il giorno 3 la situazione rimase invariata. Il comandante della divisione, considerando che Sciahopu difficilmente si sarebbe potuta conquistare con l'attacco frontale, decise di aggirarla da occidente. Nella notte successiva quindi furono lasciate sulla fronte solo scarse forze e dietro di esse il grosso della divisione si spostò verso occidente, continuando ancora il movimento nel giorno 4 e nella notte dal 4 al 5.

In questa stessa notte, sulla sinistra, la II armata (Oku) irrompeva sulle linee di difesa dei Russi ad occidente, ed il V corpo siberiano retrocedeva, lasciando un vuoto fra esso e l'ala destra del XVII, che si trovava pur esso di fronte alla 6ª divisione giapponese. Il comandante del XVII corpo che già aveva stabilito di addossarsi alla ferrovia, fronte ad occidente, per parare l'attacco avvolgente della II armata giapponese, contromandò l'ordine e prescrisse di mantenere la fronte a S., ma sulle trincee più arretrate, sicchè al mattino del 5, a causa di questa confusione di ordini, le due divisioni del corpo d'armata (3ª e 35ª) si trovarono l'una addossata alla ferrovia e l'altra fronte a S. con un vuoto di oltre 2 *km* fra esse. In questa situazione fu possibile ai Giapponesi, dopo passato lo Scia-ho ad O. di Sciahopu, conquistare una trincea in prossimità del villaggio di Jandsu (v. schizzo 1° a pag. 224) e, verso il mattino del 5, il villaggio stesso fu preso, mentre le truppe del XVII corpo russo si ritiravano a N, verso Haniapu, grosso villaggio, ben sistemato a difesa (1).

Le ricognizioni mandate dalla 6ª divisione giapponese contro le nuove posizioni occupate dal nemico le segnalarono così forti che si rese necessario disporre ancora per un aggiramento, destinandovi anche una parte delle forze disponibili rimaste avanti a Sciahopu. Il movimento, cominciato solo nella notte dal 6 al 7 fu lento per la scarsa

(1) È bene notare che questo corpo d'armata aveva già una brigata di meno, mandata il 1° marzo, per ordine di Kuropatkin, ad occidente di Mukden insieme con una brigata del I corpo d'Europa, quello che occupava la collina Putilof.

conoscenza che del terreno avevano i Giapponesi, e si arrestò contro la ferrovia dove il terrapieno era stato utilizzato dal nemico come trincea. Conquistato questo nel mattino del 7 da 2 battaglioni, che caricarono alla baionetta ed alla granata a mano, sostenuti dall'artiglieria e dalle metragliatrici, il rimanente delle forze attaccò di fronte le ridotte avanti al villaggio ed il villaggio stesso, superando le difese accessorie per mezzo di tavole, porte ed altro legname trasportato dai soldati e disteso su di essi. Fra le 10 e le 11 del mattino Haniapu, ormai presidiato da poche truppe, cadeva in mano dei Giapponesi, i quali di là minacciavano il tergo delle posizioni di Sciahopu e della Putilof, ancora tenute dai Russi. Nel pomeriggio, ripetutamente, i Russi contrattaccarono da questa parte, consci dell'importanza di Haniapu, sostenuti dal fuoco della loro artiglieria, a fine di liberare dalla stretta del nemico i loro reparti che tenevano ancora Sciahopu e la collina Putilof. Ma tutti questi tentativi furono respinti perchè i Giapponesi avevano già organizzata a difesa la parte settentrionale del villaggio, guernendola di metragliatrici e pezzi da campagna; in ogni modo tali contrattacchi riuscirono a facilitare il disimpegno del grosso delle forze combattenti su quella parte della fronte.

Nella notte dal 7 all'8 Sciahopu sgombrata dai Russi fu occupata senza incontrare resistenza dal nucleo della 6ª divisione che vi era rimasto di fronte per tre giorni rannicchiato nelle trincee.

Pertanto il giorno 7, dopo sei giorni di accaniti combattimenti intorno a località ed a trincee, nei quali la IV armata giapponese aveva potuto progredire assai scarsamente a causa della resistenza ammirevole fatta dai Russi su tutti i punti, tale armata riusciva ad occupare le posizioni attaccate. Ma questo successo era dovuto essenzialmente alla manovra delle due armate di sinistra, la II e la III, il cui movimento aggirante, che esamineremo nel seguente capitolo, aveva costretto il generalissimo russo a concentrare le sue forze attorno a Mukden per parare la grave minaccia che si andava manifestando contro le retrovie dell'esercito (v. tav. XXXV).

III. — La battaglia di Mukden *(seguito)*: Operazioni e combattimenti sulla fronte occidentale dalla fine di febbraio al 7 marzo.

Marcia della III armata giapponese dal Taitse verso nord (27 febbraio-1° marzo). — Sulla fronte occidentale dei due eserciti, come già si è detto, si trovavano da parte russa la 2ª armata (Kaulbars), da parte giapponese la II (Oku) e dietro ad essa la III (Noghi). Còmpito di quest'ultima, mentre si svolgevano i combattimenti, che abbiamo descritto, sull'ala orientale e sul centro dei due eserciti, doveva essere quello di avanzare verso il nord schierandosi a sinistra della II e poi convergere verso oriente per avviluppare l'esercito russo e tagliargli le sue linee naturali di ritirata verso Tieling. Còmpito della II armata doveva essere quello di agevolare l'azione della III, puntando verso la destra della 2ª armata russa e cercando di aggirarla.

Occorreva però non risvegliare anzi tempo l'attenzione del comando russo su questa parte della fronte, per confermarlo vieppiù nella primitiva credenza di un attacco aggirante da est, pei monti, credenza confermata anche dal fatto che era stata constatata la presenza colà di truppe del corpo d'assedio di Porto Arthur (11ª divisione). Pertanto le batterie di medio calibro e l'artiglieria della II armata giapponese non iniziarono il loro fuoco che alla fine di febbraio.

La III armata eseguì la sua marcia dal Taitse verso il nord su 4 colonne, protetta sulla sinistra da una divisione di cavalleria, formata colla 2ª brigata di cavalleria indipendente e coi reggimenti di cavalleria divisionali. Il 27 febbraio l'armata aveva raggiunto la linea Mamikai-Kaliama e la divisione di cavalleria, procedendo nella valle del Liao, raggiungeva Taku alla sera dello stesso giorno (v. tav. XXXIV).

La cavalleria russa aveva preso contatto colle colonne della III armata, ed aveva annunciato già dal 27 febbraio al gran quartiere generale russo la marcia di queste truppe

nemiche verso il nord (1). Corse voce inoltre al gran quartier generale che truppe giapponesi fossero altresì state trasportate per ferrovia a Sinminting, sicchè il generale Kuropatkin si decise il giorno 27 ad inviare in ricognizione sulla strada di Sinminting la brigata Bürger del XVI corpo (la sua riserva generale).

La sera del 28 la III armata giapponese raggiungeva la linea Tutaitsi-Tuituan ; la sua ala destra a Tutaitsi aveva già preso contatto col nemico, e la divisione di cavalleria aveva preceduto verso N. di pochi chilometri, sempre a contatto colle divisioni cosacchi dell'Ural e della Transbaicalia. Frattanto al gran quartier generale russo cominciava a rendersi palese il pericolo di aggiramento proveniente da queste truppe nemiche in marcia dal S. O., senza però, (come appare anche dai telegrammi che il generalissimo inviava in quei giorni) darvi molta importanza. Si riteneva trattarsi di un *raid*, e l'attenzione era esclusivamente rivolta all'ala orientale. In ogni modo il generale Kuropatkin il giorno 28 inviò quanto gli rimaneva della sua riserva generale, cioè la 25ª divisione del XVI corpo, in direzione di Salinpu, e ad essa fece seguire, nella notte del 28 febbraio al 1° marzo,

(1) Secondo una corrispondenza mandata nell'aprile del 1905 al *Novoie Vremia* dal teatro della guerra, la cavalleria russa in quest'ala non contava più di 26 sotnie allorchè cominciò il movimento aggirante dei Giapponesi, ed era agli ordini del generale Grekov.

Il 1° marzo questa cavalleria fu ripartita in 3 distaccamenti indipendenti: l'uno collo stesso generale fu mandato verso N., il secondo marciò parallelamente alla colonna aggirante nemica, il terzo si diresse sul fianco destro dell'esercito.

Il 3 marzo questi due ultimi gruppi furono riuniti, poi ripartiti fra i vari corpi d'armata ed infine riuniti nuovamente il 10 marzo, il giorno della ritirata su Tieling, nel quale il generale Mischtschenko, sebbene non ancora guarito delle sue ferite, riprese il comando della cavalleria dell'ala destra.

In questa corrispondenza si mette in rilievo l'opera faticosissima eseguita dalla cavalleria dell'ala destra, la quale dopo il 27 febbraio non cessò mai di tenere il contatto col nemico e di riconoscerne i movimenti, opera certo non brillante come sarebbe stata quella di una massa di cavalleria condotta da un valente generale, ma non per questo meno importante.

una divisione mista, fornita dal X corpo (2ª armata) chiamata, dal nome del suo comandante, divisione Schatilov.

Questi movimenti delle truppe russe dovettero essere noti al comando giapponese, perchè la III armata, in previsione di un incontro con notevoli forze nemiche, restrinse la propria fronte e proseguì la sua conversione verso oriente. La sua cavalleria occupò senza combattere Tamintun e con alcuni squadroni avanzati Sinminting, la stazione testa di linea della ferrovia dell'est cinese. Le divisioni dell'armata alla sera del 1° marzo erano così dislocate: la 7ª a Mascikansa, la 1ª a Tisciagantzu, la 9ª ad ovest di Sifantai e la brigata di riserva presso Inchiatai. La 9ª divisione, che era al perno della conversione, si trovava appunto di fronte alla posizione fortificata russa di Sifantai e nella notte dall'1 al 2 cercò di impadronirsene coll'aggirarla ad occidente, ma l'attacco fallì a causa della difficoltà che presentava. Ivi era il distaccamento occidentale russo al comando del generale Kosagovski.

Attacco della II armata giapponese contro la destra russa. Ritirata e cambiamento di fronte della destra russa (1-2 marzo). — La II armata giapponese negli ultimi giorni di febbraio si preparò ad operare lo sforzo maggiore su Tsciantan per agire d'accordo colla III, che, nel contempo, doveva operare contro Sifantai. Tsciantan e Sifantai costituivano le posizioni estreme della destra russa, e Tsciantan, sulla sinistra dell'Hun, contornata da grosse mura di fango era particolarmente forte ed importante. Quando queste località fossero occupate dal nemico, la destra russa doveva necessariamente retrocedere e disorganizzarsi.

Il còmpito dell'attacco di Tsciantan fu assegnato all'8ª ed alla 5ª divisione, la 4ª, colle due brigate di riserva, doveva guernire la lunga linea delle posizioni assegnate all'armata e che si svolgevano all'incirca dallo Scia-ho all'Hun. Il terreno sul quale doveva svolgersi l'azione dell'armata era in parte quello sul quale già si era combattuta la battaglia di Sandepu. Un gran ponte era stato costruito sull'Hun di

fronte ad Hokeutai (1), e su di esso passò nella notte dal 28 febbraio al 1° marzo l'8ª divisione concentratasi ad Hokeutai e destinata ad operare per la destra del fiume, mentre la 5ª si concentrava sulla sinistra per attaccare le posizioni russe che si trovavano da quella parte del fiume dirimpetto a Tsciantan (v. tav. XXXIV).

Il mattino del 1° marzo, all'alba, l'artiglieria dell'8ª divisione aprì il fuoco su Tsciantan, dove si trovavano le batterie del corpo misto di cacciatori d'Europa, che iniziarono con essa il solito duello d'artiglieria.

Le batterie giapponesi erano divise in due gruppi: uno sulla destra dell'Hun dove vi sono piccoli movimenti di terra e canneti che bastavano a coprirle, l'altro gruppo più ad occidente dietro un villaggio. Insieme ad esse erano 3 batterie di mortai. La giornata era limpida e fredda ed i bersagli spiccavano chiaramente sull'orizzonte.

La fanteria giapponese era in parte avanti alle batterie dietro i suoi sacchi di terra. Le riserve al riparo presso le rive dell'Hun. Ma fino alla sera la fanteria non potè avanzare che assai poco. Solo sulla sinistra del fiume la 5ª divisione, dopo accaniti combattimenti, riusciva a scacciare i Russi da Lidiavopeng e Vandiovopeng.

In questa giornata del 1° marzo, manifestandosi sempre maggiormente la grave minaccia sul fianco destro del suo esercito, il generale Kuropatkin decise di fare arretrare alquanto la sua estrema ala destra e di spostare verso Mukden nuove truppe, togliendole dal centro. Il XVII ed il I corpo d'Europa ebbero ordine di mandare verso Mukden tutte le truppe che avevano ancora disponibili: fra i due corpi d'armata furono riuniti 4 reggimenti che formarono una divisione occasionale sotto il comando del generale De Witt.

Il I corpo siberiano (che era stato inviato in rinforzo alla 1ª armata ed era giunto già a Tiaaho sulla sinistra dell'armata stessa, fra questa e il distaccamento Rennenkampf) fu altresì fatto retrocedere su Mukden, ed il 1° marzo, alla

(1) Il fiume era però ancora gelato.

sera, si trovava già ad Insciupusa. Questo corpo aveva però lasciato al distaccamento orientale (Rennenkampf) la brigata della 6ª divisione cacciatori che gli era aggregata, ed altri due reggimenti, cioè 4 reggimenti.

Conseguentemente alla decisione presa dal comando russo di far arretrare l'estrema ala destra, nella notte dall'1 al 2 marzo, il distaccamento occidentale (Kosagovski), il corpo misto di cacciatori e l'VIII corpo (cioè quasi tutta la 2ª armata, poichè il X corpo non aveva più sulle posizioni che 3 reggimenti avendo mandato al N. una divisione) ricevettero l'ordine di ritirarsi (1).

A N. di Tsciantan, a Siaosinmintin, i Russi avevano magazzini di approvigionamento. Essi furono abbruciati nella notte dall'1 al 2, e le fiamme elevantisi al cielo indicarono ai Giapponesi la ritirata dei Russi. L'ala destra della III armata (9ª divisione) e l'ala sinistra della II (8ª e 5ª divisione) avanzarono subito e ne seguirono accaniti combattimenti notturni. A Sifantai la 9ª divisione combattè contro la retroguardia del distaccamento russo Kosagovski che potè ritirarsi ad Aidiapu, ed occupò la località. Occupato Sifantai, una brigata della 9ª divisione concorse all'attacco di Tsciantan, che al mattino fu completamente evacuato dai cacciatori russi, ed occupato dall'8ª divisione giapponese. La 5ª divisione avanzò pure lungo la sinistra dell'Hun e, sulla destra, la 4ª divisione colle brigate di riserva combattè con successo lungo l'estesa linea che doveva guardare, approfittando dell'indebolimento del X corpo che aveva di fronte.

---

(1) Secondo quanto riferisce il Barzini, in questi combattimenti attorno a Tsciantan i Russi avrebbero impiegato nuove granate a mano. Queste erano fissate all'estremità di un bastone e rese più pesanti da un cerchio di piombo. Sulla testa della granata era fissato un cappuccio di latta, al quale era saldata una spilla, che penetrava in un foro del proietto. Il soldato portava in una borsa le granate e nell'altra i cappucci; al momento di agire innestava il cappuccio e lanciava il proietto così armato, afferrandolo per il bastone. Cadendo la granata in terra, o urtando contro un ostacolo, la punta entrava con violenza in una capsula fulminante posta nell'interno del proietto e produceva così la deflagrazione dell'esplosivo.

Nella giornata del 2 marzo le truppe russe della 2ª armata avevano retroceduto a cavallo dell'Hun, sino alla linea che andava a un dipresso da Tunandu ad Aidiapu, Sukudiapu, Tutai. Le retroguardie russe arrestarono l'inseguimento dell'8ª e 5ª divisione giapponese fino alla sera del 2 ad oriente della linea Santaitsi-Udizansa-Tsevorpu-Vutiasi, ed esse alla sera occupavano ancora Vudiasa, Jutsiavopu, Taantaisi (v. tav. XXXV). I tre reggimenti rimasti al X corpo il giorno 2 non fu rono attaccati (come pure il V siberiano ad oriente), poichè la 4ª divisione si limitò ad un intermittente cannoneggiamento. Questo corpo lasciò quindi una retroguardia a Jansulinsa e si ritirò nella notte dal 2 al 3 fino ai pressi di Tasudiapu. Così il 2 marzo la formidabile linea delle fortificazioni russe ad occidente era completamente rotta. Nei due giorni di combattimento i solidi punti d'appoggio che la componevano erano stati presi uno per uno dopo quattro mesi da che i Giapponesi vi si trovavano di fronte, ed ora questi cominciavano a vedere aprirsi innanzi a loro la via di Mukden.

Primi combattimenti della III armata giapponese contro i distaccamenti russi ad ovest di Mukden. Inseguimento della destra russa per parte della II armata giapponese (2-4 marzo).

Operazioni di grande importanza avvennero pure nella giornata del 2 per la III armata.

La 9ª divisione giunse lungo la destra dell'Hun sino a Satchaisa; le altre divisioni della III armata continuarono la loro marcia verso oriente occupando la linea Tiasciinsa-Tasipu-Tsciandiafan-Bsiniulu. La divisione di cavalleria raggiunse Tsiaodiaotai avendo innanzi a sè cavalleria nemica. La 1ª brigata di cavalleria, assegnata alla II armata, servì appunto di collegamento fra le due armate (v. tav. XXXV).

Intanto erano giunte a contatto dell'ala sinistra dell'armata di Noghi, le truppe mandate dal Kuropatkin il 28 febbraio in quella direzione, cioè la 25ª divisione (XVI corpo) e la divisione mista Schatilov del X. Alle 5 del pomeriggio queste truppe vennero a trovarsi sulla strada di Salinpu innanzi alla fronte occupata dalla 1ª e dalla 7ª divisione giap-

ponese. Esse furono prese fra due fuochi, da sud e da nord e dovettero ritirarsi.

Il generale Noghi, sotto l'impressione di questo attacco russo, decise non avanzare ulteriormente nella giornata del 3 colla 1ª e 7ª divisione, ma di attendere invece che si avvicinassero la 9ª divisione e l'ala sinistra della II armata. In quel giorno la 9ª divisione raggiunse Lindiatai e l'8ª (della II armata) arrivò nelle vicinanze di Aidiapu, mentre le truppe dell'VIII corpo russo che erano di fronte continuavano a ritirarsi senza combattere sino ai pressi di Taiusciupu.

La 25ª divisione russa colla divisione mista Schatilov attaccarono nuovamente il giorno 3 l'ala sinistra di Noghi in direzione di Salinpu, ma dopo un sanguinosissimo combattimento furono pure respinte. La 25ª divisione, disorganizzata, potè ritirarsi, non inseguita, dietro le fortificazioni ad occidente di Mukden; la divisione Schatilov fece nuovamente fronte al nemico presso Tsciansintun.

A nord di queste truppe la divisione di cavalleria giapponese si incontrava colla brigata Bürger del XVI corpo mandata già dal Kuropatkin a Sinminting e che, non avendo trovato colà il nemico, si disponeva a ritornare per ricongiungersi col resto dell'esercito. Ma tanto questa brigata, quanto i reparti di cosacchi dell'Ural e della Transbaicalia che colà si trovavano, furono respinti verso nord-est da pochi reparti di fanteria della 1ª divisione e dalla divisione di cavalleria giapponese.

La II armata intanto continuava senza posa l'inseguimento del nemico sulla pianura dell'Hun, convergendo a destra ed obbligando il V corpo siberiano, alla destra della 3ª armata russa, che tuttora resisteva sulle sue posizioni all'armata di Nodzu, a cambiar fronte rivolgendosi verso occidente. Così la linea occupata alla sera del 2 dalla destra russa, cioè dal V corpo e dai tre corpi della 2ª armata che si ritiravano (VIII, cacciatori, X) era segnata a sud dell'Hun dalle località di Jeltaisa, Tasudiapu, Peidiantsa, Kudiasa; ed a nord si spingeva fino a Ninguantun. Quanto alle forze mandate verso occidente la divisione De Witt alla sera del 3 era a nord-ovest di

Mukden, sulla linea Huta-Tavan, a cavallo della strada di Sinminting, ed il I corpo siberiano, reduce dalla zona montana, si trovava presso la stazione ferroviaria di Mukden (1).

Il 4 marzo, poichè la II armata aveva abbastanza avanzato, la III potè spingere innanzi la sua ala sinistra. La 1ª divisione aveva come obbiettivo Tiandsiatun, la 7ª le tombe dell'imperatore Taitsung, la 9ª la stazione ferroviaria di Mukden. Il generale Noghi, giudicando dalle forti perdite inflitte ai Russi nei combattimenti del giorno precedente, riteneva questi già in ritirata.

La 1ª divisione raggiunse senza incontrare resistenza, nelle prime ore del mattino, Tachiciao. Ma qui dovette arrestarsi poichè le altre due divisioni, sulla destra, erano state arrestate dalle posizioni fortificate dal nemico di Niusiantun, Juountun, Iansintun che facevano parte della linea organizzata ad occidente di Mukden. Inoltre le ricognizioni appresero che la destra russa era assai più estesa verso il nord di quanto non si credesse. Infatti la divisione Schatilov era stata schierata sulla destra della 25ª, ed ancora più a nord era giunta la divisione De Witt, la quale aveva un reggimento alle tombe dell'imperatore Taitsung.

Di fronte a questa situazione il comando in capo giapponese ordinò al generale Noghi di non attaccare le posizioni russe, ma di portarsi più a nord ancora per avvolgere la linea nemica. Anche la brigata di cavalleria della II armata fu inviata a nord della grande strada, presso Tsciensintaisa, in rinforzo alla divisione di cavalleria.

Contemporaneamente ricevette l'ordine di spostarsi verso sinistra anche la II armata e le fu inviato in rinforzo, togliendola dalla riserva generale, la 3ª divisione. Cominciava già a rendersi evidente al comando giapponese che il progettato attacco sul fianco destro russo era stato intrapreso con forze troppo scarse.

---

(1) Questo corpo d'armata in 7 giorni aveva percorso, in continuo andirivieni, circa 145 *km.* senza prendere parte ad alcun combattimento.

La speranza di poter sorprendere il nemico su quel fianco si era dileguata davanti alla realtà, che dimostrava come i Russi si fossero preparati a parare il colpo. Infatti mentre la II armata urtava allora contro le difese della *vecchia banchina* e quelle più ad est, che dovevano, come vedremo, tenerla immobilizzata per qualche giorno, la III era arrestata nel suo movimento aggirante da un'altra linea di difese organizzata più a nord, fino quasi a Tachiciao sulla strada di Sinminting, e, mentre credeva di dover solo manovrare, si vide d'ora innanzi costretta al combattimento per compiere la sua missione.

L'inseguimento per parte della II armata era continuato il giorno 4, incontrando gravi difficoltà specialmente, come vedremo, all'ala destra (4ª divisione) a causa dei contrattacchi e dell'ostinata resistenza dei Russi (v. tav. XXXV).

L'8ª divisione raggiunse alla sera del 4 la linea Ulimpu-Ninguantun; la 5ª passò l'Hun gelato presso Ieltaisa dopo aver attraversato la diramazione occidentale della ferrovia che giungeva a Davaganpu (1). Le truppe russe del corpo cacciatori e dell'VIII corpo che si trovavano sulla riva settentrionale del fiume furono respinte al di là del terrapieno del tronco abbandonato di ferrovia chiamato *la vecchia banchina* (2), che utilizzarono come posizione difensiva, e la divisione giapponese vi si spiegò di fronte, a cavallo dell'Hun.

A S. dell'Hun rimanevano ancora di fronte a parte della 5ª ed alla 4ª divisione giapponese, parte del corpo cacciatori, parte dell'VIII, del V siberiano ed un reggimento del X.

---

(1) A Davaganpu erano i magazzini della 2ª armata russa, ed i Giapponesi vi trovarono quantità grandissime di materiali, di vettovaglie e provviste d'ogni genere.

(2) Questo terrapieno rappresentava il primitivo tracciato della ferrovia, il quale passava molto ad occidente di Mukden per non traversare il terreno in vicinanza delle tombe imperiali; tracciato che fu poi corretto. I due tronchi del terrapieno sono collegati da un grandioso ponte in ferro sull'Hun. Naturalmente questo terrapieno costituiva un ottimo riparo che i Russi utilizzarono subito per la loro nuova fronte ad occidente. Esso è alto fino a 5 *m*.

Queste truppe furono riunite sotto il comando del generale v. der Launitz, ed ebbero a sostenere, specialmente per parte della 4ª divisione e della brigata di riserva, attacchi accanitissimi che si svolsero, come sempre, attorno alle numerose località della pianura, ed ai quali esse contrapposero una resistenza disperata e contrattacchi audaci validamente sostenuti dall'artiglieria. Alla sera del 4 il V corpo dovè retrocedere sino alla linea Tasudiapu-Siakiuscinpu, mentre frazioni del corpo cacciatori e dell'VIII si arrestavano fra Jeltaisa e Tasudiapu (1).

La ritirata del V siberiano aveva prodotto un vuoto fra esso ed il XVII (3ª armata) che aveva di fronte parte dell'armata di Nodzu (6ª divisione), quindi alla sera del 4 si era reso necessario anche pel XVII quel parziale cambiamento di fronte verso occidente, appoggiandosi alla ferrovia, cui abbiamo già precedentemente accennato parlando dell'azione sul centro.

Tentativi di contrattacco dei Russi. — Spostamento verso N. della III armata giapponese. — Arresto della II (5-6 marzo). — Il generale Kuropatkin decise di attaccare il mattino del 5 le forze nemiche che si trovavano ad ovest di Mukden al N. dell'Hun e dispose perchè l'attacco si svolgesse nel modo seguente:

A destra, contro l'ala sinistra giapponese: una colonna composta con la divisione De Witt, il I siberiano, la divisione Schatilov ed un reggimento del I europeo (147°), sotto gli ordini del generale Gerngross.

---

(1) I limiti di questo scritto non consentono di entrare in particolari su questi combattimenti svoltisi quasi indipendentemente, per brigata, attorno ai vari villaggi. Le corrispondenze del Barzini, che li descrivono assai brillantemente, fanno risultare l'eroismo dei Russi, qualche volta inutile, e l'estrema audacia dei Giapponesi. Si rimarca la parte notevole che vi ebbe l'artiglieria da ambo le parti. Quella giapponese agì con singolare concordia con la fanteria, ed al momento decisivo avanzò anche allo scoperto, a tiro efficace di fucileria, per completare la preparazione dell'attacco.

Al centro, contro la fronte Sciandiasa-Tsciansintun, la 25ª divisione.

Alla sinistra, contro la fronte Ninguantun-Tsidiapu, una colonna composta di frazioni del X e dell'VIII corpo, da 2 brigate cacciatori d'Europa (5ª e 2ª) e da un reggimento del V siberiano, sotto il comando del generale Zerpiski (1).

La parte disponibile della divisione di cosacchi dell'Ural e della Transbaicalia doveva operare sul fianco sinistro e sul tergo del nemico.

Due reggimenti di fanteria, uno dell'VIII corpo e uno del V siberiano, rimanevano in riserva a Luguntun.

Ma questo progetto d'attacco fallì il giorno 5 perchè all'alba i Giapponesi presero essi l'iniziativa. La 8ª divisione ed il grosso della 5ª, a nord dell'Hun, attaccarono la linea fortificata dai Russi Jansintun-Satosa-Madiapu dietro la quale le truppe nemiche, con tanto accanimento inseguite, da due giorni si riordinavano.

L'8ª divisione attaccò la fronte Jansitun-Kangiatun, ma senza successo, e le sue truppe rimasero paralizzate dal fuoco nemico proveniente dal N. di Satosa che le prendeva d'infilata. Rinforzi d'artiglieria furono chiesti alla III armata per preparare questo attacco. La 5ª divisione intanto era riuscita a scacciare i Russi alla baionetta e con le granate a mano dalla vecchia banchina della riva settentrionale dell'Hun, minacciando gravemente di irrompere attraverso la linea nemica. Ma le posizioni principali dei Russi che si trovavano all'indietro, fortemente trincerate, poterono invece essere da questi mantenute.

---

(1) Era il comandante del X corpo. Con questo improvvisato raggruppamento di forze ed in condizioni assai sfavorevoli egli riuscì egualmente ad assicurare il funzionamento del comando, ed a resistere dal 5 al 10 marzo sulle sue posizioni agli attacchi giapponesi con infaticabile energia. Durante la ritirata, il 10 marzo, egli fu ferito, e pervenne egualmente a disimpegnare la maggior parte delle sue forze, ma la sua salute aveva sofferto una rude scossa. Ancor prima dell'armistizio egli aveva dovuto rimpatriare, e si era recato a Cannes nella speranza di ristabilirsi, ma invece soccombette colà ai primi di dicembre del 1905.

A S. dell' Hun la 4ª divisione continuava il giorno 5 l'inseguimento muovendo contro la ferrovia, urtando continuamente contro i villaggi occupati dalle retroguardie russe e sostenendo continui combattimenti di località. Dietro ad essa per sostenerla avanzavano batterie pesanti da 12 e 15 *cm.* Alla sera del 5 una delle brigate di riserva addette alla divisione riceveva l'ordine di cooperare con la IV armata (6ª divisione) alla presa di Haniapu per rendere possibile quel movimento aggirante che abbiamo visto compiere dall'armata di Nodzu lungo la ferrovia nelle giornate del 6 e del 7.

Sulla fronte della III armata giapponese si preparavano contemporaneamente importanti movimenti. Per eseguire il progettato avvolgimento della linea russa, il generale Noghi aveva deciso di togliere dalla fronte la 9ª divisione (destra), farla passare dietro la 7ª e portarla al posto della 1ª che avrebbe dovuto essere spostata ancora più a N. Il posto della 9ª divisione doveva essere preso dalla 3ª inviata colà dal comando in capo e che per il giorno 5 era attesa sul campo di battaglia. Il movimento era difficile perchè doveva eseguirsi a contatto del nemico, sicchè fu deciso di darvi seguito nella notte dal 5 al 6, ma le truppe, affrante dalla fatica, non riuscirono a compierlo che nella giornata del 6.

Il comando russo, d'altra parte, aveva deciso di riprendere l'offensiva il giorno 6 e di riunire come riserva a propria disposizione le forze ancora disponibili della fronte meridionale. Queste truppe furono raccolte il giorno 5 a Mukden e risultarono in tutto di 2 reggimenti cacciatori d'Europa (9° e 10°) nuovi arrivati (1) e di un reggimento misto formato con compagnie del IV siberiano. Tutte le unità situate ad ovest di Mukden furono collocate sotto il comando del generale Kaulbars (comandante della 2ª armata) il quale dispose per l'avanzata dell'ala destra per Tachiciao contro Salinpu, del centro da Juountun su Tiasciinsa, e dell'ala sinistra da Jansitun su Tsidiapu.

(1) Questi reggimenti appartenevano alla 3ª brigata cacciatori d'Europa che faceva parte delle truppe ancora in viaggio.

Infatti al mattino del giorno 6, venti batterie russe aprirono il fuoco sulle posizioni giapponesi fra Tachiciao e Tsciansintun. Alle 11 cominciò per parte dei Russi l'attacco di Tachiciao in un momento assai pericoloso pei Giapponesi. La 1ª divisione era già spostata verso N. e la 9ª, che doveva prenderne il posto, era ancora in marcia. Il settore fra la grande strada ed il Pu-ho, ad oriente di Tachiciao, era occupato da un solo battaglione della 7ª divisione che si era disteso molto verso il N. Ad esso riuscì di tener fermo sino all'arrivo della 9ª divisione, ed alle 3 del pomeriggio, mercè il valido concorso del fuoco della brigata d'artiglieria indipendente dell'armata, i Russi erano su questo punto definitivamente battuti, sicchè questo scacco cagionò l'abbandono dell'intero movimento offensivo.

Sembra che il generale Kuropatkin in seguito a ciò avesse già deciso di sgombrare completamente la linea dello Scia-ho per poter disporre di maggiori forze da contrapporre al nemico verso occidente. Le obbiezioni dei suoi comandanti in sott'ordine, che ritenevano di essere abbastanza forti per poter eseguire quivi un felice contrattacco, fecero contromandare questa decisione (1).

Intanto la 1ª divisione giapponese raggiungeva la linea Kutsiian-Pinluapu senza essere disturbata, la 9ª alla sera era fra Pinluapu e la grande strada, la 7ª a sud di questa sino a Tinsintum; la 3ª divisione giungeva in quel giorno sulla linea di combattimento e prendeva posto fra la III e la II armata sulla linea che da Ligumpu va ad est di Tsciansintun. Fra la 7ª e la 3ª divisione vi era un vuoto di 5 *km*. In quello stesso giorno il comando della III armata con la brigata di riserva si portavano a Masontsiatsi sulla grande strada.

La divisione di cavalleria dell'armata fu arrestata nella sua marcia verso N. dalla cavalleria russa, e arrivò solo sino ad Eltaisa dietro l'ala sinistra della 1ª divisione. Colà pure il comando supremo dell'esercito aveva indirizzato dal 4

(1) Ciò nonostante pare che il giorno 6 cominciasse lo sgombro delle artiglierie pesanti della 3ª armata e del treno della 2ª in direzione di Tieling.

marzo il resto della riserva generale che era costituito da 3 brigate di riserva.

La II armata giapponese fece durante il giorno 6 pochi progressi. L'8ª divisione rimaneva dirimpetto a Kangiatun e Jansintun sebbene avesse ricevuto dalla brigata d'artiglieria indipendente della III armata un rinforzo di 4 batterie da campagna e di 1 batteria di mortai; più tardi riceveva ancora truppe di rinforzo della 3ª divisione che appunto, come abbiamo visto, giungeva in quel giorno sulla linea di combattimento, ma neppure questi rinforzi permisero di vincere l'efficacia del fuoco micidiale partente dai villaggi occupati dal nemico. La 5ª divisione era sempre dirimpetto a Jeltaisa e Satosa; la 4ª tentò invano di penetrare nel vuoto fra il V e il XVII corpo russi, sebbene sostenuta dalle artiglierie pesanti delle posizioni dello Scia-ho. Solo alla sera la sua ala destra con la brigata di riserva, che aveva avuto ordine di coadiuvare la IV armata (Nodzu) nell'attacco avvolgente che abbiamo visto a suo tempo, potè avvicinarsi alquanto alla ferrovia, dietro la quale le batterie russe avevano battuto per tutto il giorno la rasa pianura che si stendeva ad occidente di essa.

Ulteriori progressi verso N.E. della III armata e delle divisioni giapponesi a S. dell'Hun, il 7 marzo. — Situazione generale alla sera del 7. — Il 7 marzo, ultimo della prima fase di questo grandioso complesso di combattimenti, la III armata giapponese aveva ricevuto l'ordine di raggiungere la linea Tiandsiatun — tomba dell'imperatore Taitsung ed irrompere sulla linea di ritirata del nemico.

La 1ª divisione raggiunse i pressi di Tiandsiatun e riuscì a fare temporanee interruzioni nella ferrovia e nel telegrafo a N. di Mukden (1). Ormai *il cannone tuonava a nord delle tombe imperiali* e la triste notizia richiamò il comando

(1) Queste interruzioni, come pure quelle eseguite nella notte successiva, non ebbero però conseguenze gravi, poichè i Russi le ripararono sollecitamente ed il movimento dei treni soffrì solo brevi sospensioni.

russo alla realtà del pericolo. La brigata Bürger che era stata distaccata al N., alla stazione di Vusitai, per proteggere Mukden da settentrione ricevette l'ordine di raggiungere l'ala destra dell'esercito, e la sera giungeva a Santaitsi.

La 9ª divisione giapponese si portò al N. della grande strada, traversò il Pu-ho, e respinse la divisione De Witt (la quale era stata altresì rinforzata sulla sua destra da un distaccamento nuovo, formato con due reggimenti ultimi giunti), fino al di là della linea Santaitsi-Tafansintun.

La 7ª divisione attaccò il I corpo siberiano e la divisione Schatilov, ma senza successo. Alla sera quelle truppe russe occupavano ancora la linea da Tafansintun, ad occidente di Tavan.

In quello stesso giorno l'ultima riserva dell'esercito giapponese (le tre brigate di riserva) sembra sia giunta dietro la fronte della III armata. La divisione di cavalleria raggiunse i dintorni di Tasintun e tentò di avanzare verso la stazione ferroviaria di Vusitai, ma fu respinta.

In sostanza la III armata era giunta in cospetto della ferrovia senza riuscire a tagliarla, e le truppe dovevano assistere allo sfilamento dei lunghi treni che da Mukden correvano già verso Tieling senza poterli arrestare, impegnate come erano dalla lotta attorno ad ogni villaggio. L'artiglieria, fu detto, per accelerare la risoluzione si portò anche a poche centinaia di metri dalle difese russe, in mezzo alle catene di fanteria, ma tutto fu inutile contro la resistenza del nemico. Come già l'armata di Kuroki a Liaoiang, così quella di Noghi a Mukden doveva in seguito assistere alla ritirata dell'esercito russo senza poterla impedire.

A N. della II armata, come si è detto, si era schierata già dal 6 anche la 3ª divisione della riserva generale. Al mattino del 7 la brigata di sinistra di questa divisione attaccò le posizioni fortificate russe di Jountun. Frazioni del I siberiano e della divisione Schatilov, ed il 10° reggimento cacciatori, contrattaccarono vigorosamente infliggendole perdite gravissime, cosicchè quella brigata si ridusse

alla sera a non avere più che 400 uomini, i quali nella n
del 7 all'8 si ritirarono su Ligumpu (1). Anche il resto d
3ª divisione, l'8ª, ed il grosso della 5ª, proseguirono il
attacco contro la linea nemica più a S; ma solo assai le
mente, e scavando alla meglio ripari, la loro fanteria
avanzare ed avvicinarsi alquanto ai villaggi occupati
Russi.

La frazione della 5ª divisione rimasta a S. dell'Hun
4ª divisione, secondando l'avanzata dell'armata di N
che aveva conquistato Haniapu, e collegandosi ad essa
terono nella notte dal 7 all'8, dopo accanitissimo comb
mento, respingere i Russi sino alla vecchia banchina
Madiapu e Suiatun. Ma la conquista del terrapieno
ferrovia, dietro il quale il nemico era appostato, e dei
laggi ad essa antistanti fu penosissima e lenta; avven
piccoli sbalzi durante il giorno 7, poi con combattimen
riosi nella notte. Però la valorosa difesa fatta dai
lungo questo tratto di ferrovia a S. dell'Hun e i con
tacchi del giorno 7 contro la IV armata in direzion
Haniapu, avevano permesso di costituire ad occidente
truppe che si ritiravano dalle posizioni dello Scia-ho
solida diga contro l'irrompere del nemico, così che q
potè infrangerla solo quando la ritirata del grosso delle
sull'Hun era compiuta e la sua missione finita.

**Attacco della brigata giapponese Nambu contro Jountun e le « 3 ca
7 marzo** (2). — La brigata di sinistra della 3ª divisione (Brigata Nambu)
ordine il giorno 7 di attaccare il tratto della linea fortificata da Jo
sino alla località detta « 3 case ». Sulla sua destra era l'altra brigata
divisione coinvolta in aspro combattimento insieme con l'8ª divi
Sulla sinistra, fra la brigata Nambu e la III armata, vi era ancora un
vuoto, sicchè essa non poteva contare che sulle sue forze.

(1) V. più innanzi la particolareggiata esposizione di questo epi

(2) Questo episodio è riferito nel 1° fascicolo del 1905 dei *Vierteljahr
für Truppenführung u. Heereskunde*, ed è altresì fra quelli più di
mente e brillantemente descritti dal nostro Barzini. Esso costituì u
fatti d'arme più gloriosi per le truppe giapponesi, ed è molto istr
pei particolari tattici che se ne conoscono.



UNIV. OF MICH.



Ambedue le località anzidette erano contornate da un alto muro organizzato a difesa ed erano collegate da trincee campali protette da reticolati di filo di ferro. Più a S., ma non collegati alle 3 case, vi erano poi grandi trinceramenti occupati dal nemico, ed a N. Jountun era collegato per mezzo di trincee alle altre località fortificate. La difesa dell'intera posizione era affidata alla 25ª divisione russa; le batterie della divisione erano così disposte: tre a S. E. di Niusiatun e tre ad oriente di Jountun; esse dominavano completamente la pianura scoperta che si stendeva innanzi a loro. (V. schizzo 3° quì intercalato).

L'artiglieria della divisione giapponese era già in posizione dal giorno 6 dietro Ligumpu.

L'ordine di attacco fu dato dal comandante la brigata, generale Nambu, al mattino del 7 dopo una minuta ricognizione della posizione russa. Il reggimento di destra fu inviato in direzione delle 3 case, quello di sinistra in direzione della parte meridionale di Jountun. Un distaccamento fu altresì inviato in osservazione più a N. a copertura del fianco. Un battaglione di ogni reggimento rimase in riserva presso Ligumpu.

I battaglioni destinati all'attacco mossero alle 5 del mattino in colonna doppia, con 20 passi d'intervallo fra compagnia e compagnia, preceduti ciascuno da $^1/_2$ plotone di pionieri. Il reggimento di destra aveva disposto due compagnie in 2ª linea dietro il suo fianco destro, quello di sinistra aveva invece in 2ª linea una compagnia dietro il centro di ogni battaglione.

Sebbene fosse ancora buio, i Russi aprirono il fuoco a salve quando il nemico era a circa 500 *m*. Il tiro però risultò troppo alto, ma anche dalle trincee a S. cominciò il fuoco nemico che prendeva di fianco i battaglioni giapponesi, e questi, che fino ad allora avevano proceduto al passo, presero la corsa.

Il reggimento di destra attaccò « 3 case » con le due compagnie di 1ª linea del battaglione di destra avvolgendo il villaggio da S., il battaglione di sinistra attaccò di fronte. Due contrattacchi eseguiti dalle forze russe che occupavano le trincee più a S., furono respinti alla baionetta dalle compagnie di 2ª linea.

Alle ore 6 l'attaccante era giunto nell'angolo morto sotto il muro di « 3 case » ed i pionieri lanciarono di lì granate a mano. Quel combattimento corpo a corpo durò solo pochi minuti. La guarnigione russa retrocedette verso oriente prendendo una nuova posizione, mentre la sua artiglieria, retrostante, batteva ora con molta efficacia le « 3 case ». L'artiglieria della brigata Nambu tentò invano di prendere una posizione più avanzata per controbattere quella nemica. La pianura perfettamente scoperta, ed il fatto che i Russi conoscevano tutte le distanze ed avevano un cannone di maggiore gittata, impedirono ogni movimento.

Occorreva proteggere il fianco ed il tergo del reggimento che occupava le « 3 case » dagli eventuali contrattacchi e dal fuoco delle truppe russe che

occupavano le trincee più a S. Il generale Nambu inviò pertanto contro di esso uno dei suoi battaglioni di riserva. Questo battaglione schierò due compagnie contro la fronte e due contro il fianco destro della trincea a 600 *m* di distanza, limitandosi ad un'azione di fucileria contro l'avversario.

La situazione sull'ala destra si mantenne invariata sino alle 11.

Il reggimento di sinistra della brigata era schierato con 6 compagnie sulla fronte e 2 che avvolgevano da S contro la parte meridionale (lunga 400 *m*) di Jountun. Avvenne un accanito combattimento alla granata ed alla baionetta. Avanzando di casa in casa, i Giapponesi poterono finalmente impadronirsi di tutta la parte meridionale del villaggio.

I Russi pronunciarono violenti contrattacchi nei quali alla loro volta impiegarono granate a mano ed altre, sparate con mortai di legno, mentre i Giapponesi turavano con sacchi di terra le aperture che erano state fatte nel muro. I Giapponesi però si trovavano ridotti in totale da questa parte a soli 300 uomini, sicchè, sebbene il generale Nambu impegnasse altre due compagnie della sua riserva, si dovettero abbandonare alcune case della parte settentrionale che erano state prese. Alle 9 le ultime due compagnie della riserva, e persino i soldati del treno del carreggio della brigata, furono mandati a rinforzare il reggimento di Jountun con molte munizioni e granate a mano; queste truppe però soffrirono nell'avanzata gravissime perdite, sebbene fossero su di una linea sottile di cacciatori, a causa del fuoco incrociato partente dalle posizioni russe.

Intanto il comando della 2ª armata russa aveva inviato su quel tratto della fronte alcuni reggimenti appartenenti al I corpo siberiano e ad altri corpi che si trovavano in riserva presso la stazione di Mukden. Il 34° cacciatori alle 12.35′ avanzò sino a S. di Niusiantun su 4 linee distanti fra loro 50 passi (1), ed occupò una posizione già preparata. Il 5° ed il 10° cacciatori si spiegarono a S. di Tscieguantun, ponendosi poi l'uno di fianco all'altro (vedi schizzo), ma senza avanzare all'attacco. Alle 3 $^3/_4$, insieme a due batterie che li seguivano, quei reggimenti si ritirarono verso N. Altre 5 batterie da campagna rimasero inoperose l'intero giorno presso Landiuntun.

Solamente il 123° reggimento di fanteria di riserva (31ª divisione) avanzò da Lunguntun all'1,45, per attaccare i Giapponesi. Esso spiegò le otto compagnie dei primi due battaglioni ciascuna su una sola linea, nella quale gli uomini erano a 4 e 5 passi d'intervallo, ogni linea di compagnia distava dall'altra 50 passi. Gli altri due battaglioni procedevano a scaglioni dalla sinistra indietro, e presero poi con le compagnie la stessa formazione di quelli di destra.

(1) Questa formazione di marcia era stata raccomandata da Kuropatkin dopo la battaglia dello Scia-ho, per diminuire le perdite prodotte dal fuoco d'artiglieria. Sembra che essa sia stata molto impiegata durante la battaglia di Mukden, ma che non abbia però corrisposto allo scopo.

Questo reggimento a malgrado di ciò perdette in breve tempo, sotto il fuoco dell'artiglieria nemica, circa 1000 uomini, ma proseguì senza interruzione l'avanzata. Una sola volta esso potè arrestarsi per far fuoco con la 1ª linea. Infine alle 3 il reggimento occupava le « 3 case » dove la guarnigione giapponese si era ridotta a 40 uomini!

Nella parte meridionale di Jountun i Giapponesi si trovavano dopo mezzogiorno a corto di munizioni. I soldati del treno furono impiegati a raccogliere le cartuccie dei feriti. Allorchè verso le 4 parte della guarnigione ebbe consumato completamente le munizioni, impiegò i fucili russi prendendo le munizioni dai morti, e così essa potè rimanere in possesso di Jountun fino alla sera.

Intanto il generale Nambu aveva ricevuto dal comandante della divisione 2 battaglioni coi quali si teneva pronto presso Ligumpu a respingere una ulteriore avanzata dei Russi, ma questi non si mossero dalle « 3 case ». Verso il mattino del giorno 8, quanto rimaneva della brigata Nambu si ritirò da Jountun e dalla posizione avanti alle trincee meridionali: essa non contava più che 500 uomini; ben 4200 erano caduti.

***

Nella sera del 7 marzo la situazione poteva così riassumersi. A S., sullo Scia-ho e nella zona montana, le posizioni russe occupate dalla 1ª e da parte della 3ª armata tenevano fermo ancora contro i replicati attacchi della V, I e IV armata giapponesi; ad ovest invece la destra russa aveva dovuto cambiar fronte e disporsi ad occidente di Mukden: a S. dell'Hun dietro la ferrovia e la vecchia banchina; a N. del fiume dietro una linea di villaggi. Questa ala destra era difesa dalla 2ª armata, da parte della 3ª, dalle truppe di quella che era stata la riserva generale e da altri reparti racimolati qua e là: di fronte ad essa era la sottile ed estesissima linea formata dalla II e dalla III armata giapponesi con parte della IV, linea nella quale non mancavano i vuoti, ed anzi andavano accentuandosi con lo spostarsi continuo verso nord dell'ala sinistra per completare l'avvolgimento (v. tav. XXXV).

Questo ormai era così nettamente delineato che il generale Kuropatkin dovè pensare a raccogliere tutte le sue truppe attorno a Mukden, per poter poi dare con esse un vigoroso colpo di mazza sulla sottile linea avvolgente del nemico e

romperla. In quella giornata del 7, che pertanto segnò la crisi della grande battaglia, egli si decise ad ordinare lo sgombro di tutte le posizioni a S. dell'Hun, sgombro che cominciò nella notte dal 7 all'8, quando, invece, nel comando giapponese la resistenza accanita incontrata su tutta la enorme fronte, specie quella imprevista ad occidente di Mukden, la necessità di allungare e quindi di indebolire l'ala avvolgente, cominciavano ad intiepidire la fede nella vittoria finale.

La battaglia così doveva riaccendersi per altri tre giorni con forma diversa, ma sempre con rinnovata violenza, ma le speranze del comando russo e le ansie di quello giapponese, che vedeva dopo tante fatiche sfuggirsi quasi di mano l'agognata vittoria.

L'esercito russo dopo aver sgombrato improvvisamente (sebbene a contatto dell'avversario) tutto il terreno a S. dell'Hun quelle posizioni così valorosamente tenute e difese per tanti mesi, frapponeva ad oriente, fra esso ed il suo avversario una nuova barriera, costituita dal tratto di fiume che dalla ferrovia va a Fusciun e da nuove posizioni fortificate, mentre ad occidente, con un formidabile concentramento di forze, opponeva accanita resistenza ai disperati tentativi di avvolgimento del nemico. Come quella barriera fosse superata e questa resistenza fosse vinta, deludendo le speranze del comando russo, vedremo appunto nel seguente capitolo.

IV. — La battaglia di Mukden *(seguito)*: concentramento dei Russi nelle posizioni attorno a Mukden e combattimenti dell'8 e 9 marzo. — Ritirata generale dell'esercito russo su Tieling.

Sgombro della zona a S. dell'Hun per parte della 1ª e 3ª armata russe ed avanzata della V, I e IV armata giapponesi l'8 e 9 marzo. — Il concentramento dei Russi nelle posizioni a cavallo dell'Hun cominciò a essere organizzato nella notte

dal 7 all'8 marzo e proseguì durante la giornata dell'8. Cominciando dall'estrema sinistra russa, il distaccamento orientale Rennenkampf si avviò in perfetto ordine su tre strade che da Nantsciandan e da Matsiundan conducevano all'Hun. Dietro ad esso la V armata giapponese, che era stata trattenuta da retroguardie russe a Matsiundan e Kudiatsi cominciò ad avanzare nella mattina dell'8 su due colonne: quella di sinistra alla sera di tale giornata era giunta 8 *km* a nord di Matsiundan, a Lientaovan, quella di destra non era ancora riuscita a superare Kudiatsi.

Nell'armata del generale Lenievic la ritirata era stata bene predisposta. Larghe strade d'accesso all'Hun erano state preparate e le truppe, che fino ad allora in genere non avevano sofferto che poco, marciavano in buon ordine. Esse raggiunsero il fiume senza essere affatto disturbate dal nemico, seguendo questi itinerari. Il III corpo siberiano e una brigata della 72ª divisione per Sciuitscien si portarono su Fusciun; il II siberiano sembra che per Bosinsai e Tunsu si ritirasse a Tita; il IV su Kiusan e Jantai, il I europeo per Bantsisciai su Fulin. Il generale Lenievic col comando dell'armata era già il giorno 8 a Fulin (v. tav. XXXV e XXXVI).

Non così bene invece mandarono ad effetto la loro marcia retrograda, la 3ª armata russa (V, XVII, VI) e la piccola parte della 2ª (brigate cacciatori d'Europa) che ancora si trovava a S. dell'Hun. Quelle truppe erano gravemente sposate dai combattimenti dei giorni precedenti, e sulla loro via lasciarono armi, carreggio, vestiario e materiali d'ogni sorta. Finalmente anche esse raggiunsero senza difficoltà l'Hun e lo passarono attraverso i numerosi ponti e passaggi preparati in precedenza sul ghiaccio. Parte della 3ª armata e l'ala destra della 1ª ebbero poi ordine di proseguire in direzione di Unguantun a S. O. della stazione di Vusitai, per rinforzare l'ala destra estrema dell'esercito. Alcune di queste truppe vi arrivarono nella stessa giornata dell'8.

Sulla riva meridionale del fiume rimasero nelle fortificazioni della testa di ponte il V siberiano e il XVII europeo della 3ª armata: le truppe della 1ª armata e del distacca-

mento Rennenkampf occuparono le posizioni della riva settentrionale fra Fulin e Fusciun, preparate in precedenza.

Abbiamo già accennato come l'inseguimento giapponese giungesse in ritardo sull'estrema ala orientale. Questo fatto si ripetè pure sul centro della fronte a malgrado che fino dalla sera del 7 vi fossero manifesti segni della ritirata dei Russi, fra cui i numerosi incendi di villaggi e magazzini al N. delle linee fortificate. Crediamo non sia fuor di luogo ascrivere tale ritardo alla spossatezza delle truppe della I e della IV armata, estenuate da lunghi giorni di lotta e di sofferenze, ed alla difficoltà di conoscere subito se veramente i Russi avevano sgombrato le formidabili posizioni dietro le quali, specie al centro, sullo Scia-ho, erano riparati.

In ogni modo al mattino del giorno 8 la I armata (Kuroki) ricevette l'ordine di cominciare un energico e celere inseguimento. Le direttive che accompagnavano l'ordine notavano che lo scopo essenziale da raggiungersi era quello di tagliare le forze avversarie fra Fusciun e Mukden. Perciò ogni divisione senza riguardo a perdite doveva procedere il più celeremente possibile per raggiungere l'Hun nella giornata dell'8. I piccoli distaccamenti nemici che si fossero incontrati per via dovevano essere trascurati per non perdere tempo.

Ma il fiume non fu possibile raggiungerlo nella giornata dell'8. La 2ª divisione con una brigata non fece più di 8 *km* giungendo a sera sulla linea Insciupusa-Tindiaiui, l'altra brigata, col comandante di divisione, alla mezzanotte dall'8 al 9 era a Liukiatsi. La 12ª divisione fece circa 20 *km* e con la sua sinistra, seguita dalla brigata di riserva della Guardia, prese contatto col nemico.

La divisione della Guardia potè occupare le posizioni russe che aveva di fronte, e che erano già state sgombrate dal II corpo siberiano sino dalla mezzanotte dal 7 all'8. Ricevuto al mattino l'ordine relativo all'inseguimento, ad un'ora del pomeriggio la divisione potè incominciare ad eseguirlo su due colonne: quella di destra da Liutscienhutun, quella di sinistra da Fendiapu; la prima a contatto col nemico, di

cui doveva respingere la retroguardia, fece 17 *km*; quella di sinistra 26. Questa divisione specialmente ebbe molti ritardatari; ma occorre notare a questo proposito che la fanteria aveva bensì lasciati gli zaini, ma le truppe erano molto caricate lo stesso a causa delle tende e delle bisaccie pel pane; erano inoltre estremamente infagottate nel vestiario e dovevano trasportare, a causa del freddo, oltre gli alimenti, anche legna e carbone.

Della IV armata la 10ª divisione in quella giornata dell'8 fece circa 13 *km* e la 6ª, 9 *km*, la divisione di riserva seguì dietro al centro, fra le altre due. Il 9 marzo poi quest'armata raggiunse l'Hun a S. e S. E. di Mukden. La 6ª divisione lasciò presso Vansitun un debole reparto e proseguì alla sera fino alle trincee russe di Sanfutu, mentre la 10ª divisione e quella di riserva rimasero rispettivamente presso Vandaitun e Janguantun (v. tav. XXXVII).

Il giorno 9 marzo anche la I armata raggiunse il fiume. Anzi la divisione della Guardia, nel pomeriggio, raggiunse i dintorni di Uandagu sulla riva settentrionale del fiume ed alla sera spinse ancora innanzi un battaglione e il reggimento di cavalleria fin verso Uscinpu. I Russi avevano sgombrato le loro trincee poste fra l'affluente dell'Hun che sbocca presso Olundian e Piendagu. La 12ª divisione con una brigata occupò le alture a S. E. di Taiintun, sulla riva meridionale del fiume, dirimpetto ad Olundian, poichè le alture a N. E. di quella località erano ancora in mano ai Russi.

La 2ª divisione raggiunse alla sera del giorno 9 la riva meridionale dell'Hun sulla linea Tapiaoton-Taguantun, ed occupò i ponti a sud di Kaputai e di Fusciun. Ma in quel giorno imperversava una violenta tempesta di sabbia che, unitamente al cattivo stato delle strade, avevano fatto rallentare la marcia a quella divisione, sebbene all'artiglieria fossero stati assegnati per aiutarla reparti di fanteria e di pionieri. Questo ritardo ebbe per conseguenza la perdita del contatto col nemico.

Sull'estrema destra dell'esercito giapponese qualche reparto della V armata alla sera del 9 tentava di occupare

Fusciun, ma poichè i trinceramenti a Nord della linea Kaputai-Fusciun erano ancora fortemente occupati dal nemico, dovè subito sgombrare la località.

Ritirata della I^a^ e 3^a^ armata russe ed inseguimento della V, I e IV giapponesi ad oriente di Mukden il 10 marzo. — Alla sera del giorno 9 il generale Kuropatkin, poichè le sue speranze di una riscossa ad ovest di Mukden, come vedremo, erano svanite, emanava l'ordine della ritirata generale su Tieling e quest'ordine era ricevuto durante la notte dai corpi.

Già nei giorni precedenti era stato avviato verso il nord il carreggio dei corpi riuniti intorno a Mukden e per ferrovia si erano fatti partire gli ospedali da campo e il materiale ferroviario, ma ora le operazioni, pel frammischiamento avvenuto nelle unità e la pressione della II e III armata giapponesi da occidente e della IV a sud e sud-est di Mukden, rendevano l'operazione del disimpegno delle armate russe difficile e pericolosa. Per assicurarla dalla parte orientale il generale Sarubaiev (comandante del IV siberiano) aveva avuto l'ordine fino dal 9 di riunire 48 battaglioni presi dal II, IV e III corpo siberiani (1^a^ armata) a Tava sulla strada mandarina a nord di Mukden. Nella notte dal 9 al 10, 28 di questi battaglioni erano già a posto (v. tav. XXXVIII).

Sembra che la ritirata fosse iniziata dalle truppe che occupavano la testa di ponte a sud e sud-est di Mukden. Di esse il XVII corpo, che il 9 si trovava nei pressi di Hunopu, si ritirò ad oriente di Mukden colla 35ª divisione; la 3ª seguì più tardi e fu attaccata da truppe avanzate della 6ª divisione giapponese. Riuscì però a questa divisione di disimpegnarsi e di continuare la marcia, insieme alle truppe provenienti dalla testa di ponte, verso Orrtaitsi (a nord-est di Mukden). Intanto la 35ª divisione raggiungeva nella giornata Tava, dopo aver sostenuto vari combattimenti contro truppe avanzate della IV armata giapponese. Ma, dietro lo incalzare del nemico, la 35ª dovè proseguire più a nord, e la 3ª divisione pure avanzò ad occidente di essa, in modo che alla sera dopo una marcia esposta al tiro dell'artiglieria avver-

saria che si trovava in posizione sulla strada mandarina, le due divisioni si trovavano in salvo a nord del Pu-ho, il corso d'acqua che scorre circa 70 *km* a nord di Mukden.

Intanto fin dalla notte dal 9 al 10 la IV armata giapponese aveva avanzato verso questo settore. La 6ª divisione attaccò le trincee russe presso Sanfutu, e passato l'Hun proseguì verso nord su due colonne. La colonna di sinistra sostenne il breve combattimento colla 3ª divisione russa cui abbiamo accennato e si impadronì, a nord-est di Mukden, di 16 pezzi, probabilmente appartenenti alla 1ª armata, e che erano rimasti tagliati fuori. Alle 4 del pomeriggio la 6ª divisione proseguendo attivamente la marcia si trovava sulla fronte Silantun-Julinpu (località sgombrate poco prima dal XVII corpo russo) colla fronte rivolta verso nord-est. Poco dopo grosse colonne di truppe russe apparvero, dirette verso il nord: erano retroguardie della fronte occidentale poste sotto il comando del generale Hanenfeld, ed altri reparti provenienti anch'essi dalla testa di ponte a sud dell'Hun. La divisione cambiò fronte e rivolse contro quelle truppe l'artiglieria e le metragliatrici, disperdendole completamente e facendo 12 000 prigionieri; 5000 morti russi rimasero sul terreno.

La divisione di riserva della IV armata nella notte dal 9 al 10 aveva spedito truppe avanzate a nord dell'Hun, seguendo poi sulla destra la 6ª divisione, colla quale cooperò nelle ultime ore del 10 a respingere i tentativi di sortita dei Russi da Mukden verso il nord, rimanendo nei pressi di Silanntun.

La 10ª divisione anch'essa al mattino del 10 si era messa in marcia da Vandaitun. Nei boschetti che contornano le tombe imperiali a nord-est di Mukden (dintorni di Fulin) la divisione sorprese 1500 vetture del carreggio russo, e le retroguardie che seguivano questo carreggio si dispersero parte verso nord e parte verso ovest. La marcia proseguì poi nel terreno collinoso e rotto a nord di Fulin e riuscì necessariamente lenta, cosicchè solo a mezzogiorno la divisione raggiungeva Sindigoa. Ma poichè le località di Tava e Sianva erano tuttora occupate dalle retroguardie russe

della 1ª armata, la 10ª divisione avanzò ancora sin presso alla strada mandarina, impadronendosi di quelle località verso le 6 di sera (dopo che anche la 3ª divisione russa l'aveva sgombrate); essa si schierò in vista delle truppe nemiche ancora sfilanti fra la ferrovia e la strada stessa, che furono presto prese di mira dalla sua artiglieria.

La I armata giapponese aveva anch'essa nella giornata del 10 proseguito l'inseguimento, ma con minore successo della IV, specialmente alla sua ala destra che fu arrestata dalla resistenza opposta dai Russi (retroguardia della 1ª armata e del distaccamento Rennenkampf) sulle fortificazioni di riva destra dell'Hun ad occidente di Fusciun. La divisione della Guardia (sinistra) potè avanzare sino alla linea Sianva-Puho-Sintun che raggiunse alla sera, sebbene le difficoltà di quella zona di terreno rotto, e la resistenza opposta dalla retroguardia della 1ª armata russa, ne ritardassero considerevolmente la marcia. Anche questa divisione verso sera potè battere colla sua artiglieria le colonne russe che si ritiravano al nord nel piano fra la ferrovia e la strada mandarina, mentre il reggimento di cavalleria della divisione catturava presso Lientuvan (nord-ovest di Fusciun) numeroso carreggio. La brigata di riserva della Guardia alla sera del 10 giungeva ad occidente di Uscinpu, a protezione del fianco destro della sua divisione.

La 12ª divisione si trovava schierata al mattino del 10 davanti ai trincerameuti che sorgevano sulle alture ad oriente di Taguvansa. Una brigata attaccò di fronte mentre l'altra aggirò le posizioni da occidente, sicchè nel pomeriggio dopo accanita resistenza le forze russe che le occupavano dovettero ritirarsi verso nord, e la 12ª divisione potè avanzare, rimanendo alla notte successiva fra Uscinpu e Siautai.

Più ad oriente la 2ª divisione si trovava al mattino del 10 ancora sulla riva meridionale dell'Hun di fronte alle colline validamente fortificate della riva settentrionale a nord di Fusciun e Kaputai. All'alba del 10 la divisione, il cui comando, a quanto sembra, credeva di non avere innanzi a sè che deboli retroguardie nemiche, passò il fiume presso

Fusciun e presso Kaputai, ma fu presto arrestata dal fuoco partente dalle posizioni nemiche. Anche un tentativo di aggiramento verso nord-ovest fallì, cosicchè la 2ª divisione rimase immobilizzata in sfavorevolissime condizioni e soffrendo forti perdite fino alle 4 del pomeriggio, cioè fino a quando, volontariamente, i Russi ebbero sgombrate le posizioni, ritirandosi verso il nord. Alla sera furono spinte avanti truppe sino a Malinsuansa ed il grosso della divisione bivaccò a Fusciun.

Anche l'estrema ala orientale dell'esercito giapponese, la V armata, aveva poco potuto progredire. Il giorno 10 la colonna di sinistra appoggiò la 2ª divisione nell'attacco delle alture a nord di Fusciun, colla sua artiglieria, ed alla sera solamente passò il fiume presso Fusciun. La colonna di destra era ancora arretrata.

Così su questa parte orientale del vastissimo campo di battaglia le tre giornate dall'8 al 10 si può dire non avessero avuto pei Giapponesi (IV, I e V armata) un esito molto soddisfacente. La loro avanzata relativamente rapida non aveva urtato che contro retroguardie ed aveva tagliato fuori solo colonne secondarie. La 1ª e 3ª armata nemiche dopo l'eroica resistenza, durata sino al 7 marzo, avevano potuto disimpegnarsi e dileguarsi abilmente. Non così invece si svolse questa seconda fase della grande battaglia sulla parte occidentale del campo, anzi essa, come ora vedremo, raggiunse colà in quei giorni il parossismo della sua violenza, fra la II e III armata giapponesi e le masse affrettatamente raccolte dal comando russo ad ovest di Mukden.

Combattimenti ad occidente di Mukden nell'8 e 9 marzo. — Sulla fronte occidentale la II e III armata giapponesi fecero il giorno 8 scarsi progressi, mentre erano estenuate dall'ininterrotto combattimento e decimate dalle gravi perdite che infliggeva loro l'ostinata ed attiva difesa dei Russi, sulle

posizioni ad ovest di Mukden (1). A sud dell' Hun la 4ª divisione, colle sue due brigate di riserva, in quel giorno potè raggiungere la linea Sciantun-Tsotsuantun a circa 2-3 *km* dalla testa di ponte, e la frazione della 5ª divisione che ancora si trovava sulla sinistra del fiume, raggiunse Madiapu. Sulla riva settentrionale del fiume, la 5ª divisione, che era stata costretta a ritirarsi nuovamente dietro la vecchia banchina in attesa di un contrattacco russo, attaccò ancora in direzione di Satosa, colla cooperazione di parte dell'artiglieria della 4ª divisione, portatasi, dietro ordine del generale Oku, a nord dell'Hun. L'8ª divisione più a nord, rimaneva a poche centinaia di metri dalle posizioni nemiche senza poter progredire ed alla notte dovè ritirarsi anch'essa dietro la vecchia banchina. La 3ª divisione, che aveva esteso lungamente la sua fronte verso nord, sino all'altezza di Tinsintun, si trovava in critica condizione dopo le gravi perdite sofferte nell'attacco di Jountun il giorno 7.

Il successivo spostamento della III armata giapponese (Noghi) verso nord-est aveva prodotto fra questa e la II armata, già dal 7 marzo, un vuoto che andava sempre più aumentando. Per colmarlo, alla sera del giorno 8, lo stesso generale Oku, a malgrado delle difficoltà di mantenersi nelle sue posizioni e di resistere ai contrattacchi russi, con mirabile apprezzamento della situazione, non esitò ad ordinare che l'8ª divisione (meno 5 battaglioni, che furono aggregati alla 5ª divisione) nella notte si dirigesse su Liaogotai e quindi a nord in rinforzo della III armata.

La posizione di questa infatti non era felice. Il generale Noghi aveva ricevuto ordine di rigettare a qualunque costo, nella giornata dell'8, le truppe nemiche che aveva di fronte

---

(1) Giova notare a questo proposito che le divisioni giapponesi ricevevano sul campo stesso i complementi necessari per riempire i vuoti formatisi durante la battaglia. Così l'8ª divisione sembra ricevesse nella giornata dell' 8 marzo 2000 uomini che, a giudicare dal loro aspetto, dovevano essere giovani reclute.

e di tagliare la ritirata all'esercito russo, ma non vi era riuscito. La 7ª divisione colla brigata di riserva dell'armata solo alla sera potè impadronirsi della linea Tafansintun-Siaoantun; la 9ª si impadronì di Padiasa, ma potè poco progredire oltre; la 1ª infine, all'estrema sinistra, si trovò di fronte alla resistenza più tenace. Invero, quelle truppe giapponesi tentarono con replicati assalti di impadronirsi della linea che da Santaitsi va a Liudiaku e quindi di giungere alla ferrovia, ma i Russi la rinforzarono continuamente colle truppe della 3ª armata, che vi erano dirette dall'Hun, e prolungavano vieppiù quella loro ala destra che invano il nemico si sforzava di spuntare.

Intanto, più a nord, le due cavallerie durante l'intera giornata si erano scaramucciate con combattimenti a piedi nei pressi di Ansientun, ed a gran pena la divisione giapponese potè sostenersi (v. tav. XXXVI).

Un nuovo elemento veniva ad intromettersi nelle operazioni dei belligeranti il mattino del 9 marzo. Era una terribile tempesta di sabbia prodotta da vento del sud che soffiava impetuoso dall'alba. La sabbia gelata, sollevata a turbini, oscurava l'aria e rendeva difficilissima l'osservazione. Tanto da una parte, quanto dall'altra, se ne approfittò per il raggiungimento dei propri scopi. I Russi, per proseguire al coperto i loro difficili movimenti su Mukden e più a nord; i Giapponesi per coprire la marcia delle loro armate provenienti dal sud e per nascondere il progressivo spostamento verso nord della II e della III armata.

Infatti l'intera II armata si spostò in quel giorno verso sinistra, serrando sulla 3ª divisione (anche la 4ª divisione passò quasi tutta l'Hun), e così la fronte dell'armata potè risultare meno sottile di quanto dopo le perdite e le sottrazioni avute era risultata. Sotto la bufera imperversante però, la 5ª divisione tentò invano di attaccare ancora Satosa, dove i Russi continuarono ad opporre tenacissima resistenza. Quanto all'8ª divisione giapponese, mandata il giorno prima dal generale Oku in soccorso di Noghi, essa giungeva il 9 a sud di Tachiciao e si spiegava fra Tin-

sintun e la grande strada, senza trovare il contatto col nemico (v. tav. XXXVII).

Il comando giapponese si era convinto della inutilità di proseguire colla III armata il movimento verso nord-est, diretto a tagliare la ferrovia, anzi ritenne che tale movimento riuscisse pericoloso per la propria ala sinistra; pertanto fu inviato alla III armata l'ordine di schierarsi parallelamente alla ferrovia, allungandosi sempre più verso nord. La 9ª divisione (sinistra) fu allora tolta dal centro per mandarla a nord della 1ª, ed il vuoto così formatosi fu colmato collo spostamento della 7ª (destra) verso sinistra, a contatto della 1ª. Queste due divisioni, 1ª e 7ª, tentarono invano di guadagnar terreno nella giornata del 9 in mezzo al tremendo uragano che soffiava contro di esse; dovettero invece limitarsi respingere furiosi contrattacchi russi che le immobilizzarono a 3-4 *km* di distanza dalla ferrovia, infliggendo loro gravissime perdite.

Nè maggior fortuna ebbe la 9ª divisione. Questa, giunta all'altezza di Tavitun dopo una marcia resa sempre più difficile dalla tempesta e dall'esaurimento delle truppe, digiune da 24 ore, attaccò la linea Tungsciangsciang-Scinkusu, ma senza risultato, poichè le truppe russe che guernivano quella fronte erano di continuo rinforzate, e la cavalleria russa (divisione cosacchi dell' Ural e della Transbaicalia) si trovava già sul tergo di essa. La cavalleria giapponese pare che in quel giorno non si sia mossa da Ansientun a guardia dell' estrema ala settentrionale dell'esercito.

L' esercito russo era riuscito così a mantenere aperta ancora per tutta la giornata del 9 la strada di Tieling, non però a dare lo sperato colpo di mazza sulla sottile linea nemica accerchiante da ovest, ed a romperla. Il generale Kuropatkin che si trovava nella sera del 9 presso Orrtaitsi, a nord di Mukden, dovè emanare in quella sera l'ordine di ritirata su Tieling per tutte le truppe, e l'ordine raggiunse, come fu detto, i vari corpi nella notte dal 9 al 10.

I movimenti in ritirata su Tieling dei corpi russi, ad occidente di Mukden, cominciarono effettivamente nella notte dal 9 al 10, ma non è possibile stabilire con precisione come essi avvennero, poichè i legami organici, specialmente nella 2ª e 3ª armata, anche prima di quel giorno si erano assai confusi, e le truppe erano il 10 già completamente frammischiate. Di grandi unità complete, non vi erano più sulla fronte occidentale che il XVII corpo europeo (nella testa di ponte a sud dell' Hun) ed il I siberiano ad ovest di Mukden (v. tav. XXXVIII).

Per assicurare il disimpegno di queste truppe dalla II e III armata giapponesi irrompenti da ovest e dalla IV irrompente da sud, occorse organizzare due nuclei di retroguardie. Il primo, destinato a contenere l'ala sinistra giapponese, fu costituito sotto il comando del generale Lautnitz cogli avanzi della brigata Bürger, e coi riparti della 1ª e 3ª armata che nei giorni 8 e 9 erano stati avviati su Unguantun e Siaogosa, presso la ferrovia a nord di Mukden. Il secondo, destinato a proteggere la linea di ritirata da oriente, abbiamo visto come fosse stato organizzato nei pressi di Tava dal generale Sarubaiev, con 48 battaglioni tolti ai vari corpi siberiani della 1ª armata.

Come fu già accennato, sembra che fossero prime a ritirarsi nella notte dal 9 al 10 le truppe che occupavano la testa di ponte a S. dell'Hun, e ad esse seguirono poi quelle che guernivano la linea di villaggi ad O. di Mukden. Queste truppe passarono parte ad oriente, parte ad occidente e parte attraverso la città, confuse col proprio carreggio. Erano reparti dell'VIII corpo, del corpo di cacciatori e del XVII europei, del V e VI siberiani; solo scarse forze rimanevano a presidiare la linea fortificata dei villaggi verso occidente, la grande massa procedeva risolutamente verso il nord.

Come si svolse questa ritirata nella giornata del 10 ad oriente di Mukden, fu già visto. Ad occidente, il I siberiano che si trovava ad Uanguantun quale riserva della fronte occidentale, si portò su Juuan e poi verso N. in direzione di Tieling senza essere coinvolto nel combattimento. I reparti

dell'VIII corpo, del corpo cacciatori e del X europeo, che da una settimana combattevano ad O. e S. O. di Mukden, ricevettero l'ordine di ritirata nella notte dal 9 al 10, appunto mentre avvenivano i replicati ed accaniti attacchi della II armata giapponesi (Oku) contro le loro linee, e non è da meravigliare se tale loro ritirata dai villaggi, strenuamente difesi per tanto tempo, di Jansitun, Kangiatun e Satosa si eseguisse in disordine. Due dei nuclei rimasero come retroguardie a protezione della ritirata; uno al passo di Votaudiantsi sull'Hun (ad E. della ferrovia), l'altro a difesa del villaggio di Lingantun sulla ferrovia ad ovest di Mukden. Ma i Giapponesi inseguirono assai lentamente, e solo alla sera del 10 le loro divisioni 4ª e 5ª giunsero alle porte di Mukden. I due nuclei russi anzidetti rimasero peraltro in quelle località sino a mezzogiorno del 10 e quello di Votaudiantsi, che era agli ordini del generale Hanenfeld ebbe poi, come fu detto a suo tempo, tagliata la via di scampo dalla 6ª divisione giapponese ad oriente della città (1).

Anche la 25ª divisione russa, che dal 28 febbraio si trovava ad occidente di Mukden, lasciò il mattino del 10 Jountun, dove aveva così accanitamente combattuto, ma partì tenendo in rispetto la 3ª giapponese che aveva di fronte. Questa inseguì lentamente, e solo verso sera occupò la grande stazione ferroviaria di Mukden (che era già in fiamme insieme alla città russa che le stava attorno), ponendo il bivacco a N. di essa.

Sulla fronte della III armata giapponese, la quale era stata già rinforzata anche con le tre ultime brigate di riserva che erano a disposizione del comando supremo, e che rappresentava la minaccia più terribile sulla linea di ritirata russa, per l'intera giornata del 10 si svolsero accaniti combattimenti con le retroguardie del v. Lautnitz a N. e con le divisioni Schatilov e De Witt più a S. Di fronte a queste ultime era appunto l'8ª divisione giapponese, mandata in rinforzo alla III armata dalla II; esse sgombrarono le loro

(1) V. pag. 273.

posizioni solo alle 11 del mattino e l'8ª divisione, avanzando, raggiunse alla sera la stazione di Mukden dove bivaccò anch'essa, a S. della 3ª divisione.

La 7ª divisione attaccò nella notte dal 9 al 10 la linea Takuantun-Santaitsi e potè irrompere con alcuni battaglioni sino alla tomba dell'imperatore Taitsung. Ma il possesso definitivo della località fu raggiunto solo alla sera, dopo la ritirata dei Russi, e la divisione bivaccò allora tutta nelle vicinanze della tomba imperiale, sui cui boschetti si era librato in osservazione negli ultimi giorni il pallone degli aerostieri russi, e la cui alta torre aveva servito di osservatorio anche al generalissimo. Più a N. la 1ª divisione conquistava, nella giornata, Lindiaku (presso la ferrovia) e vi si stabiliva per la notte; la 9ª all'estrema sinistra dovè sopportare violenti contrattacchi dei Russi che prolungavano sempre più verso N. lungo la ferrovia la loro ala destra, fino a raggiungere Tunscentsi. Finalmente a mezzogiorno la linea delle ultime retroguardie russe fu rotta e aggirata da S. presso Unguantun sicchè esse si disposero fronte a S. O. appoggiate alla ferrovia presso Scinkusu dove rimasero anche la sera fronteggiando a breve distanza la 9ª divisione giapponese. Più ad occidente rimanevano ancora di fronte le due divisioni di cavalleria avversaria.

Mentre questi combattimenti estremi si svolgevano sotto la personale direzione del Kuropatkin, che aveva posto il suo quartier generale sulla ferrovia nei pressi del Pu-ho, 22 *km* a N. di Mukden, correva, protetta da essi, verso N., fra la ferrovia e la strada mandarina, la fiumana delle truppe russe in ritirata, frammiste all'artiglieria ed al carreggio. L'artiglieria della IV e della I armata giapponesi la batteva già verso sera da oriente, ma ad aumentarne il pànico si aggiunse il fuoco dell'artiglieria della III armata in posizione a S. della stazione di Vusitai, e l'apparizione di alcune centinaia di Kungusi ancora più a N., a metà strada fra Mukden e Tieling.

In ogni modo, la sera del 10 anche le masse principali della 2ª e 3ª armata russe, lasciando circa 15 000 prigio-

nieri costituiti da drappelli di sbandati d'ogni corpo, erano riuscite a disimpegnarsi prima che l'armata di sinistra giapponese si collegasse sulla ferrovia con l'armata di destra, e chiudesse così il cerchio di ferro attorno a Mukden. La sacra città mancese era ormai sgombra, ed i riflessi dell'incendio divampante nel quartiere russo la illuminavano tristemente. La colossale battaglia di Mukden poteva dirsi finalmente finita.

Ritirata delle armate russe ed inseguimento dei Giapponesi verso Tieling. — Sgombro di Tieling per parte dei Russi, (11-16 marzo). — Il giorno 11 marzo le masse della 2ª e 3ª armata russa, in disordine ed esaurite da undici giorni di marcie e di combattimenti, riuscirono a malgrado di ciò a fare 45 *km* giungendo così in salvo nella pianura ondulata che si stende a S. di Tieling. Ivi da gran tempo era stata preparata dietro il fiume Fan (Fan-ho) affluente del Liao, una posizione difensiva di grande valore, la quale però non era armata nè presidiata.

Il fiume Fan scorre 14 *km* a S. di Tieling, ed è traversato dalla ferrovia e dalla strada mandarina, come pure, 10 *km* a monte, dalle strade provenienti da Inpang sull'Hun attraverso i monti Camaling, strade che dovevano servire alla ritirata dei reparti più orientali. Questo corso d'acqua non costituisce ostacolo per la sua profondità, ma la sua riva destra offre una posizione fronte a S che, coprendo le strade di ritirata delle armate russe era certamente importante come posizione di retroguardia. Questa posizione appunto fu occupata il giorno 11 dal corpo siberiano raccolto dal generale Sarubaiev a Tava e che aveva già protetto la ritirata ad E. di Mukden.

La 1ª armata russa ritirandosi da Fusciun aveva potuto seguire la strada più breve, ed era quella meglio organizzata ed in condizioni migliori. Sulla sua sinistra il distaccamento Rennenkampf aveva rimontato l'Hun e si era diretto poi pei monti nella direzione di Kirin a protezione del fianco orientale dell'esercito. La 2ª e la 3ª armata proseguendo af-

rettatamente nella notte dall'11 al 12 la marcia sotto la protezione della retroguardia giunsero a S. e ad O. di Tieling dove si accamparono e trovarono grandi quantità di provvigioni.

Questa sosta dell'esercito russo a Tieling durò fino al 16 marzo, e non fu seriamente contrastata dalle armate giapponesi troppo bisognose anch'esse di riordinarsi e rifornirsi. Però fino dal giorno 11 l'inseguimento fu intrapreso dalla V armata sui monti; dalla 2ª e 12ª divisione della I e dalla III nel piano, facendo prigionieri alcuni drappelli russi dispersi a S. del Pu-ho. Inoltre il giorno 12 comparvero avanti alla posizione del Fan-ho avanguardie giapponesi che eseguirono violenti attacchi contro di essa, ma questi attacchi furono respinti e quelle truppe giapponesi si limitarono nei giorni successivi ad un combattimento d'artiglieria senza rinnovare l'assalto, evidentemente in attesa che le armate fossero riordinate e rifornite.

La sera del 16 marzo i Giapponesi eseguirono un nuovo attacco e dinanzi a questo le retroguardie russe si ritirarono. Inseguendole essi giunsero ad occupare nella notte Tieling già evacuata dai Russi, e dove bruciavano le immense provviste che questi avevano dovuto abbandonare. Nei giorni passati a Tieling l'esercito russo aveva potuto riordinarsi ed aveva avuto tutto il tempo di organizzare la ritirata verso il nord frapponendo fra sè ed il nemico una distanza tale da rendere ormai vano l'inseguimento.

V. — Considerazioni relative alla battaglia di Mukden.

Perdite dei belligeranti. — Secondo le notizie più attendibili che si possiedono, la cifra complessiva delle perdite sofferte dai Russi durante l'intero periodo della battaglia di Mukden, cioè dal 21 febbraio all'11 marzo, ammonta a 96 500 uomini. Cifra invero assai grande e che si può ragguagliare, se i nostri calcoli hanno un fondamento di verità, a circa $^1/_3$ delle

forze effettivamente impegnate. Queste perdite sono suddivise nel seguente modo dai documenti ufficiali.

Ufficiali:

morti e prigionieri	645
feriti o malati	1812
Totale	2457

Truppa:

morti	14 000
feriti	56 000
malati	5 000
prigionieri	19 000

Nel numero dei prigionieri, già assai minore delle cifre fantastiche che circolarono subito dopo la battaglia, devono pure comprendersi circa 2 000 fra feriti e malati, che si trovavano degenti all'ospedale di Mukden. Sono quindi poco più di 17 000 prigionieri che i Russi lasciarono nelle mani del nemico, e la quasi totalità loro, cioè circa 15 000, furono fatti nelle giornate del 10 e dell'11, ma specialmente il giorno 10, fra le retroguardie lasciate dalla 2ª e 3ª armata (1) ed i drappelli di sbandati.

Scarsa fu invece, relativamente, la preda fatta dai Giapponesi in materiale da guerra. Lo sgombro preventivo delle artiglierie pesanti e del grosso carreggio su Tieling fece sì che solamente 58 cannoni da campagna fossero perduti dai Russi. I grandiosi magazzini di viveri e di foraggi radunati attorno a Mukden furono poi da essi, per quanto fu possibile, distrutti col fuoco (2).

Circa le perdite dei Giapponesi non si conosce che la cifra complessiva; non è ancora nota la loro ripartizione. Questa cifra ammonta a 41 000 uomini e rappresenta, sulla

(1) V. pag. 213.

(2) Secondo i rapporti ufficiali, i Giapponesi avrebbero altresì preso a Mukden 60 000 fucili, 150 carri per munizioni, 200 000 proietti d'artiglieria, 25 milioni di cartucce, 2000 cavalli, 23 carri con carte topografiche, 1000 carri di vestiario e numeroso materiale ferroviario anche per ferrovie campali.

base del computo delle forze da noi fatto, circa $^1/_8$ delle forze impegnate all'inizio della battaglia. Nel confrontare le perdite sofferte dai Russi a quelle sofferte dai Giapponesi, occorre però tener presente che questi ultimi sembra abbiano mantenuto costantemente a numero le loro unità durante la battaglia, riempiendone i vuoti a mano a mano con le truppe provenienti dai depositi reggimentali che, come già fu detto, si trovavano sul teatro della guerra.

Se paragoniamo le perdite sofferte dai Russi a Mukden con quelle che il vinto ebbe a soffrire in battaglie che si possono sotto qualche aspetto paragonare a quella, pure assai più grandiosa, svoltasi attorno alla città santa mancese, dobbiamo convenire che tale battaglia, sebbene si possa forse ritenere la più grande che registri la storia per quantità di forze impiegate, per la sua durata, e per la estensione delle fronti, non lo è certamente sotto l'aspetto delle perdite. Infatti a Wörth le perdite francesi raggiunsero la metà dell'effettivo ed a Sèdan (solamente durante la battaglia) il terzo circa, e si noti di più che tali battaglie si svolsero e si decisero in poche ore, mentre quella di Mukden conta 18 giorni di combattimenti.

L'esame di queste cifre ci conferma nella deduzione, che già precedentemente avemmo occasione di fare, circa la minore micidialità delle battaglie moderne in contrasto con la efficacia sempre crescente delle armi. Ciò naturalmente è spiegato dal fatto che la tattica si è trasformata contemporaneamente all'armamento, evitando con formazioni appropriate, con la utilizzazione della copertura offerta dal terreno, con l'evitare per quanto è possibile gli attacchi frontali, e con l'uso sistematico della fortificazione del campo di battaglia, di esporsi direttamente all'azione delle armi nemiche.

***

Il complesso di operazioni militari, che è ormai passato alla storia sotto il nome di battaglia di Mukden, presenta un così copioso materiale di insegnamenti d'ogni ordine che,

sebbene ne manchi ancora (e mancherà, crediamo, per molti anni) la storia documentata e particolareggiata, pure è da ritenersi che esso costituirà per molto tempo oggetto di studio profondo pel tattico e pel tecnico.

Troppo lungi dai limiti di questo lavoro ci porterebbe ora l'addentrarci nell'esame di tali insegnamenti, e poichè d'altra parte ci riserbiamo di trattarne dopo ultimata la narrazione degli avvenimenti di questa guerra, ci limiteremo qui solamente a qualche breve considerazione di carattere generale.

La manovra avvolgente. — Anzitutto dobbiamo rilevare come a Mukden sia risultata la possibilità di eseguire attacchi avvolgenti, anche quando la fronte occupata dall'esercito nemico sia estesissima (cosa che secondo una certa corrente d'idee manifestatasi in Francia sembrava messa in dubbio) (1) e di eseguirli senza una preponderanza numerica sensibile. Certo alla parziale riuscita dell'avvolgimento giapponese contribuirono il segreto saputo conservare dal comando supremo sulla dislocazione delle forze, e l'errore nel quale fu indotto in proposito quello russo; ma ciò non toglie valore al fatto che, per mezzo delle linee fortificate sullo Scia-ho, i Giapponesi hanno potuto supplire alla mancanza di una superiorità numerica assoluta. L'impiego su vastissima scala della fortificazione ha consentito loro di indebolire il loro centro a beneficio dell'ala sinistra (II e III armata), che doveva fungere quale enorme tentacolo lanciato sulle vie a N. di Mukden. Ciò non deve certo portarci a credere che in una guerra europea potrebbe ripetersi una eguale situazione, poichè la libertà di manovra che le condizioni logistiche dei vari teatri di guerra europei consentono, crediamo non potrà mai condurre a lunghe soste nelle operazioni, tali da permettere di erigere fortificazioni come quelle che si costruirono sullo Scia-ho; ma in ogni modo riteniamo che nei limiti del tempo e dei mezzi disponibili si porrà d'ora innanzi maggior cura che nel passato nell'or-

(1) V. LANGLOIS: *Consequences tactiques des progrès de l'armement.*

ganizzare a difesa la fronte dell'esercito e che tale organizzazione potrà con la sua potenza rendere disponibile, per la manovra, maggior quantità di truppe. E l'avere disponibili grandi forze per la manovra sarà tanto più necessario, poichè l'avvolgimento della fronte nemica si imporrà, e verrà ad essere sempre più necessario con l'aumentare delle difficoltà presentate dall'attacco frontale, ora che tutte le risorse della tecnica tendono a rendere, si può dire, impraticabile, la zona di terreno antistante al nemico.

Il concetto della manovra avvolgente, concetto tattico per altro semplicissimo, doveva essere nell'esercito giapponese ben chiaro alla mente di tutti i comandanti in sottordine, poichè nella battaglia di Mukden lo vediamo applicato oltre che dal comando in capo nel piano generale dell'azione, anche nelle azioni singole delle armate, delle divisioni e delle unità minori. Ed è costantemente la manovra avvolgente, la quale porta il fuoco d'artiglieria e di fucileria sul fianco o sul tergo dell'avversario, quella che determina la caduta delle posizioni più importanti e più formidabili, contro le quali invano aveva cozzato l'attacco frontale, per quanto preparato a lungo col fuoco.

Il lungo tempo necessario alla manovra avvolgente per svolgersi sulla enorme estensione dei campi di battaglia, e le difficoltà presentate dagli attacchi contro le armi moderne, i cui effetti rendono ora l'avanzata lentissima, sono le cause prime della straordinaria durata delle battaglie di questa guerra. Questo fatto per altro si era verificato già nella guerra del 1870-71, dove troviamo pure battaglie di 6 giorni (Le Mans) e persino di 11 giorni (battaglie d'Orleans coi combattimenti di Beaugency e Meung), se pure non vogliamo considerare come un unico complesso durato 6 giorni quello delle tre grandi battaglie attorno a Metz. Ma nel caso speciale della battaglia di Mukden poi, alle circostanze di carattere generale, che ora influiscono sulla durata delle battaglie, se ne aggiunse un'altra. La lunghissima sosta sullo Scia-ho aveva permesso di organizzare così fortemente a difesa ogni località che la battaglia prese la forma dell'in-

vestimento di una piazza forte improvvisata. I combattimenti essendo tutti imperniati attorno a località poste da lunga mano in stato di difesa od a trinceramenti campali rafforzati, e l'attaccante stesso non potendo procedere allo scoperto, ma essendo obbligato a trincerarsi od altrimenti a coprirsi esso stesso nell'avanzata, le operazioni risultarono lentissime e legate inoltre dalla necessità per l'attaccante, per avanzare in un determinato punto, di attendere la riuscita ed il coordinamento di manovre lontane.

Lo svolgimento del piano d'azione giapponese. — Il piano concepito dal comando giapponese fu certamente felice, specialmente per la sua semplicità e pel momento scelto a metterlo in atto. E ad esso corrispose poi una esecuzione energica e fedele per parte di tutti i comandanti in sottordine, una ferma volontà di riuscire in ogni combattente. La visione ben netta del supremo scopo da raggiungere fece sì che i vari comandanti di armata e di divisione si aiutassero scambievolmente e, anche se in condizioni difficili, soccorressero con rinforzi il vicino che aveva un più importante compito da disimpegnare. L'esempio del generale Oku che, mentre a stento si sosteneva innanzi alla linea di difesa russa ad occidente di Mukden, ed era obbligato già a ritirarsi nuovamente dietro la vecchia banchina, il giorno 9 marzo manda l'8ª divisione alla pericolante armata di Noghi, perchè questa possa meglio distendersi verso N. E. e compiere così la sua missione, rimarrà sempre un chiaro ed imitabile esempio di ciò che effettivamente deve essere sul campo di battaglia la fratellanza d'armi e la disciplina delle intelligenze.

Il piano giapponese, non si può disconoscere, fidava però molto sugli errori del nemico, la qual cosa non è certamente un pregio, e poteva portare alla sua esecuzione un grave pregiudizio. Ed infatti esso corse serio rischio di fallire, allorchè il nemico, accortosi dell'errore nel quale era caduto, cominciò ad ammucchiare difese su difese ad occidente di Mukden. Ben gravi dovettero essere le preoccupazioni del

quartier generale di Oiama nelle giornate dal 7 al 9 marzo, e forse, con un nemico meno legato alle proprie difese ed alla proprie retrovie di quanto non fosse l'esercito russo, la lunga e sottile linea formata dalla II e III armata, sulla quale erano state gettate ormai tutte le riserve organiche a disposizione del comando, sarebbe stata in quei giorni spezzata, decidendo così le sorti, non solo della battaglia, ma dell'intera guerra. Ciò non avvenne, e ridonda così a maggior merito del comando giapponese l'aver saputo giustamente valutare l'energia morale e la forza di resistenza delle proprie truppe e gli sforzi dei quali il nemico sarebbe stato capace; ma in ogni modo si deve tener presente che il piano inizialmente concepito, cioè lo sbarramento delle linee di ritirata dell'esercito russo, come già a Liaoiang, non potè riuscire, e che, come allora, l'esercito russo, vinto ma non disfatto, riusciva a disimpegnarsi dalla stretta dell'avversario.

Una battaglia così colossale, sopra una fronte che raggiunse in qualche giorno l'estensione di 160 *km*, non poteva certo essere immediatamente diretta dal comando in capo. Ma pure, fidando sulla devozione e sull'iniziativa intelligente dei comandanti in sottordine che dirigevano i combattimenti parziali, il comando giapponese, con una intelligente utilizzazione dei mezzi tecnici, dispose le cose in guisa da essere costantemente informato del modo come procedeva l'azione e della situazione precisa di ogni reparto in qualunque momento, e da potere quindi sempre far pervenire su ogni punto della fronte ordini veramente corrispondenti alla situazione. Il maresciallo Oiama ed il suo stato maggiore si stabilirono in una casa del villaggio di Suliho, 12 *km* a S. di Lamutun (1), impiantando colà un vero ufficio centrale telefonico e telegrafico, cui facevano capo i fili provenienti dai vari comandi in sottordine. Sopra una carta topografica la posizione dei vari reparti era costantemente segnata da apposite piastrelle mosse a seconda delle informazioni che pervenivano relativamente ad essi, sicchè il capo di stato mag-

(1) Cioè poco a nord di Jantai.

giore del maresciallo davanti a questa carta si trovava ad abbracciare, come a volo d'uccello, l'enorme estensione del campo di battaglia e gli avvenimenti che vi si svolgevano. In quell'ambiente calmo e sereno si maturavano gli ordini che venivano spediti alle truppe, e l'emozione prodotta dal rumore della battaglia non vi poteva giungere ad annebbiare la percezione degli scopi da conseguire. Si dimostrava così la possibilità, da alcuni negata, pel comandante in capo di dirigere personalmente, anche oggi, la battaglia, e di ottenere colle sue disposizioni la decisione di essa.

L'azione del comando russo. — Sui propositi e sull'azione del comando russo durante la battaglia di Mukden, facile sarebbe la critica, giudicandoli alla stregua dei fatti compiuti. Ma, a nostro avviso, occorrerebbe avere sempre presente, per giudicarne, le straordinarie difficoltà che i Russi incontravano nel servizio di informazioni, difficoltà che ponevano quel comando in una indiscutibile posizione di inferiorità rispetto a quello avversario (1). Dello scetticismo del comando russo sulle notizie fornitegli dalle proprie truppe abbiamo una prova nel fatto, che esso per qualche giorno non prestò molta fede a quelle che la cavalleria cosacca fino dal 27 febbraio aveva mandato sul movimento dell'armata di Noghi ad occidente di Mukden.

L'errore fondamentale di Kuropatkin, che fu quello di ritenere che i Giapponesi avrebbero eseguito un movimento aggirante ad est, nella zona montana, trovava la sua giustificazione nel fatto che le attitudini del nemico si erano specialmente manifestate nel combattimento in montagna, e che da quella parte risultava fossero state indirizzate

(1) Queste difficoltà, oltre che nel malvolere degli abitanti, consistevano essenzialmente nella mancanza di buone carte topografiche e nella scarsissima (per non dire nulla) conoscenza che i Russi avevano della lingua del paese. Si aggiunga che l'ordinamento dell'esercito giapponese con brigate di riserva, che portavano gli stessi numeri delle divisioni dell'E. P., ed i mutamenti avvenuti nello schieramento, avevano creato numerosi equivoci sulla situazione delle varie divisioni nemiche.

nuove truppe, le quali si riteneva appartenessero all'armata di Noghi. La battaglia di Sandepu, aveva confermato questa supposizione, poichè la sinistra giapponese era stata sorpresa al principio della battaglia debole e sguernita, sicchè anche le disposizioni emanate dal Kuropatkin, per l'offensiva da prendersi in marzo, ebbero per base il movimento avvolgente di questa ala. Conseguenza di tale errore fu che il comando russo pensò essenzialmente a rinforzare il centro e la sinistra dello schieramento, e ne abbiamo una prova nel fatto che sopra una fronte di 25 *km*, da Vutscianlin (ad ovest di Linscipu) fino a Liutscienhutun, fronte munita di potenti fortificazioni e di artiglierie di grosso calibro, erano disposti ben 110 000 uomini, ossia più di 4 uomini per metro. Pertanto una fronte potentemente fortificata veniva ad essere guernita come una linea di combattimento in una battaglia campale.

L'inizio dell'offensiva, manifestatosi appunto nella zona montana, non fece che confermare le previsioni del Kuropatkin, il quale sino al 6 marzo non diede importanza a quanto avveniva sulla sua ala destra, credendo sempre si trattasse di una dimostrazione fatta per fuorviarlo (1). Ma allorchè il pericolo fu manifesto, la decisione fu pronta e razionale: collo schieramento su fronte più ristretta dietro l'Hun e ad ovest di Mukden, dietro posizioni che forse avevano più valore di quelle dello Scia-ho, il generalissimo otteneva un maggiore concentramento delle sue forze e si sottraeva all'aggiramento immediato. Certo si dovè deplorare nell'esercito russo che tale decisione non fosse stata presa in precedenza.

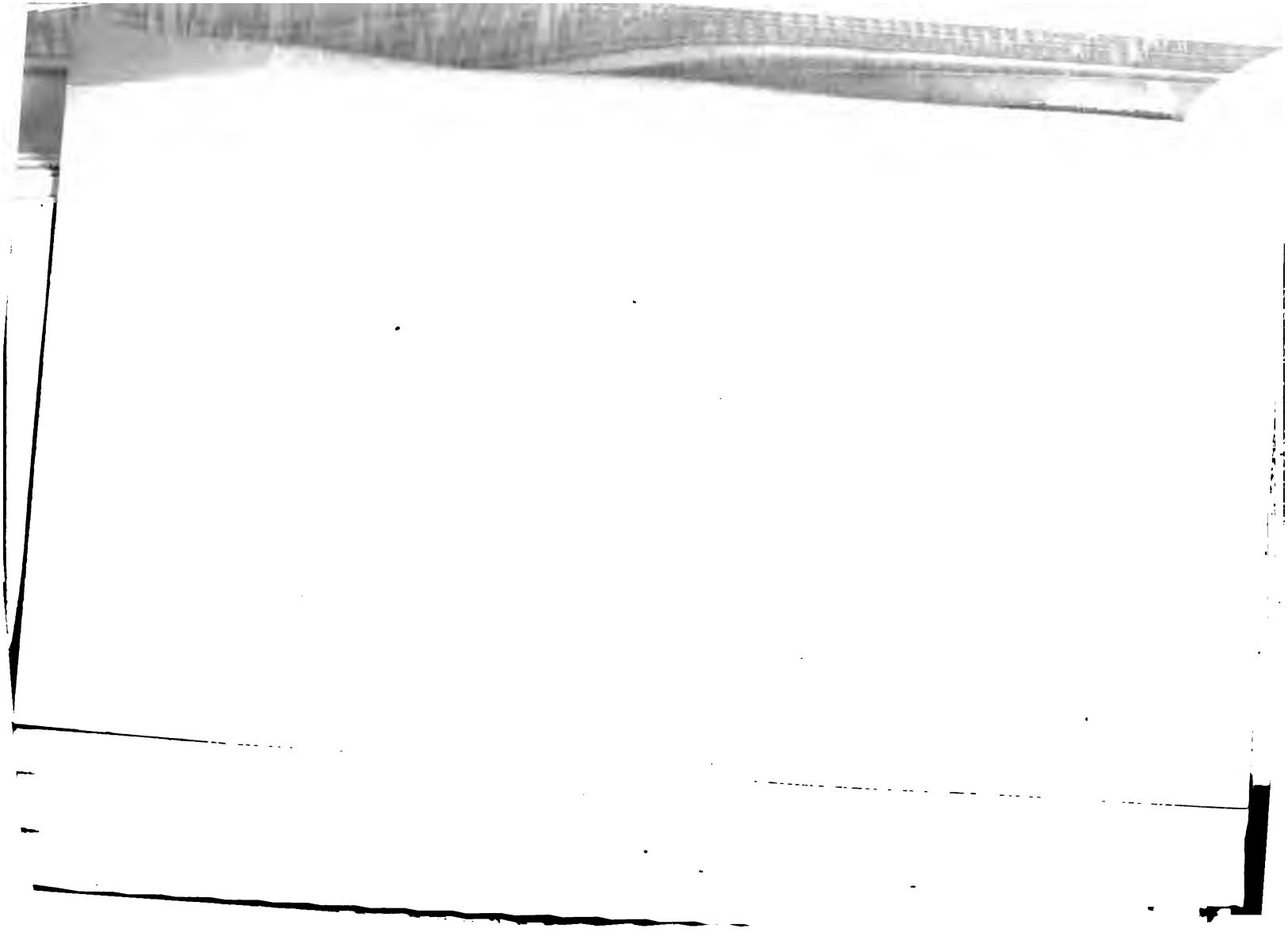
Le truppe successivamente mandate a rinforzare la fronte occidentale, abbiamo visto che solo parzialmente risultarono costituite da unità organiche. La maggior parte fu raccolta a spizzico dai vari corpi e riunita poi in divisioni e

(1) Infatti nei suoi telegrammi di quei giorni Kuropatkin, mentre si fondeva sui combattimenti dell'ala sinistra ed anche del centro, accennava di sfuggita all'attacco aggirante dei Giapponesi ad ovest di Mukden, quasi si trattasse di un semplice *raid*.

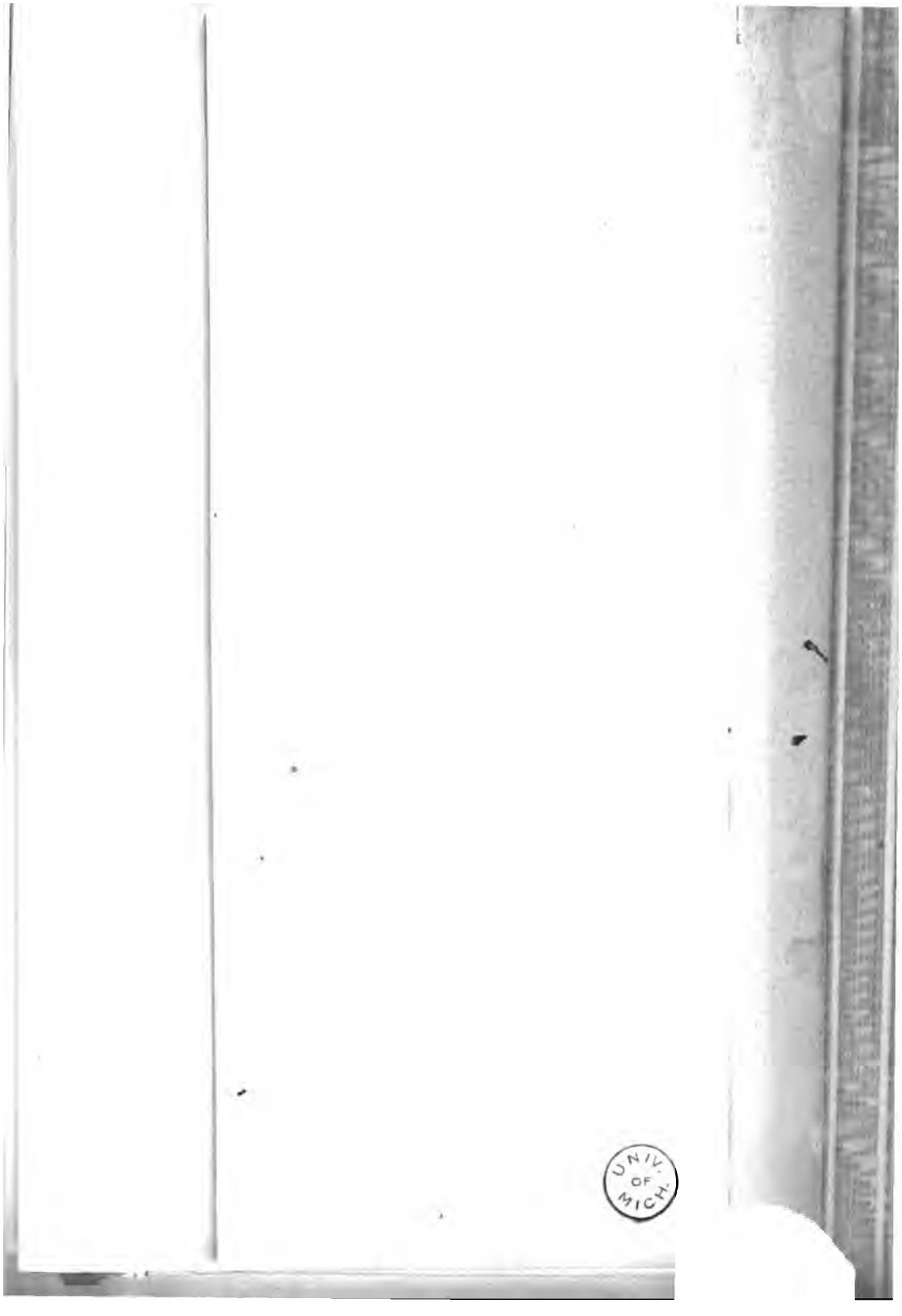
distaccamenti improvvisati. Questo, di tener poco con
legami organici, era sistema seguito nell'esercito russo
dal principio della guerra e più volte abbiamo avuto
sione di rilevarlo, per metterne in luce gli inconvenient
ne erano derivati. L'andamento stesso di questa difesa
fronte occidentale, e l'impossibilità di eseguire una ene
controffensiva per sfondare la linea giapponese, costi
dalla II e III armata, linea che pure era debole, dimos
appunto una mancanza di direzione e di concordia
sforzi, che, a nostro avviso, trova una delle sue
cipali cause nel frammischiamento delle truppe. Nel ra
d'azione di ogni singolo reparto quelle truppe russe si b
rono invece magnificamente, ed il loro valore, la loro
di resistenza, furono degni delle elevate qualità militari
l'attaccante. Ma, ripetiamo, i loro successi furono locali: m
il coordinamento degli sforzi, che avrebbe potuto dar
esse la vittoria, e la colpa di ciò, senza dubbio, risa
comando in capo, che non seppe organizzarle.

La ritirata su Tieling sembra venisse decisa quand
battaglia si credeva perduta. L'esame delle operazioni
fa ritenere che la battaglia non si dovesse veramente
siderare come tale nella giornata del 9, poichè l'intera fr
occidentale resisteva ancora, la ferrovia era libera, e l'estr
ala sinistra dell'esercito giapponese doveva dare segni
denti di spossatezza. Forse in questo momento prevalse
generalissimo (per un ordine d'idee, ormai consueto) la pr
cupazione di conservare l'esercito ad ogni costo, sulla d
sione di perseverare nella controffesa per decidere la
tita, ed è certamente assai discutibile se l'ordine di riti
dato dal Kuropatkin la sera del 9 rispondesse alla reale
tuazione dell'esercito russo in quel momento. Ancora u
volta a Mukden, si dimostrò vero che è perduta solo la b
taglia che si crede perduta.

Comunque, decisa la ritirata, essa fu abilmente condo
dal Kuropatkin, non ostante i pericoli della situazione.
figura del generalissimo spicca nella giornata del 10 per
calma e l'abilità colle quali egli riesce a sottrarre la qu






UNIV. OF MICH.




UNIV.
OF
WICH.



totalità dei 250 000 uomini ancora disponibili, all'avversario incalzante ormai da tre parti. Sotto la sua personale direzione, in quella giornata, pochi chilometri a nord di Mukden, si eseguiscono quei vigorosi contrattacchi, che tengono in rispetto l'armata di Noghi; sicchè quando alla sera del 10 il cerchio di ferro si chiude su Mukden, le braccia del nemico non serrano che qualche retroguardia e pochi drappelli di sbandati russi: la sognata Sèdan mancese era svanita per sempre.

***

La grande battaglia, che i Giapponesi si affrettarono a far conoscere al mondo intero che avrebbe preso il nome ufficiale di *battaglia di Mukden*, ebbe per essi, oltre all'importanza militare di aver messo fuori causa, per qualche tempo, l'esercito nemico, e di avergli fatto sgombrare un grande territorio, una grande importanza politica. Presso i popoli gialli essa consacrava la disfatta dell' influenza russa in Asia; rispetto poi alla Cina, la presa di Mukden, la città santa, culla della sua dinastia, diveniva una liberazione dall'invasore barbaro e trasformava la guerra che combatteva il Giappone in una crociata. Il giorno 20 di marzo il maresciallo Oiama, il quale aveva fatto a Mukden un ingresso trionfale, consegnava ai magistrati cinesi la città, e con questo atto di somma accortezza, che conciliava all'esercito nipponico le simpatie, sempre utili, della Cina, mostrava che i Giapponesi erano tanto valenti guerrieri, quanto abili politici.

(*Continua*).

LUIGI GIANNITRAPANI
capitano d'artiglieria.

GRANDE SERBATOIO DI CEMENTO ARMATO
PER L'OSPEDALE MILITARE DI ROMA

I. — Generalità.

Sino al principio dell'anno 1905 l'acqua necessaria per i varî servizi dell'ospedale militare del Celio in Roma affluiva in un serbatoio metallico della capacità di circa 55 m^3, situato sopra una torre di muratura il cui piano superiore era alto 14 m circa sul terreno; dal serbatoio, mediante una conduttura di presa, diramantesi in altre secondarie, l'acqua si distribuiva nei fabbricati dell'ospedale secondo le varie esigenze.

Cresciuti in questi ultimi tempi i servizi dell'ospedale principalmente per l'aumento di due padiglioni-infermerie, si riconobbe che il serbatoio aveva capacità insufficiente per una maggiore dotazione d'acqua, poichè, durante le ore notturne, esso si riempiva molto tempo prima che s'iniziasse l'erogazione e quindi una grande quantità d'acqua si perdeva per sopravanzo. Si verificava in conseguenza la mancanza d'acqua in alcune ore del giorno, e precisamente quando maggiore era il bisogno. Quest'inconveniente, che recava non lievi perturbazioni nel regolare servizio di un così vasto ospedale, imponeva uno sollecita soluzione, da studiarsi anche in relazione ai presumibili maggiori bisogni del futuro.

L'idea che prima si presentò fu quella di costruire un secondo serbatoio della capacità di circa 100 m^3 a complemento del serbatoio metallico; la struttura da adottarsi era di cemento armato, come pure di cemento armato la torre di sostegno. Il preventivo del costo dell'intera costruzione, comprese le fondazioni e la sistemazione delle condotture, venne calcolato di circa lire 13000. In seguito, studiando la possibilità di ridurre quella cifra, prevalse il concetto di sostituire al serbatoio metallico un unico serbatoio di cemento

armato della capacità di 150 m^3, situato sulla torre di muratura; questo progetto, che presentava sul precedente il vantaggio di una notevole economia, venne approvato, e nel mese di gennaio 1905 s'iniziarono i lavori.

II. — Descrizione del serbatoio.

La torre-serbatoio (fig.1ª) ha una sezione orizzontale di forma esagonale regolare con un lato di 3,40 *m*, forata al centro secondo un cerchio di diametro 3,50 *m* (fig. 3ª).

Stabilita, per il serbatoio da costruirsi, la forma cilindrica (per avere minore sviluppo di parete) e l'altezza di 5 *m* per limitare la pressione massima, risulta una base circolare di 30 m^2 ed un diametro interno di 6,20 *m* circa, alquanto maggiore del diametro del cerchio inscritto all'esagono. Ne segue che, sul mezzo delle pareti della torre, il serbatoio è in aggetto, e la massima sporgenza è di 0,43 *m* circa (fig. 2ª). Qualora le parti sporgenti non fossero state sostenute inferiormente, è presumibile che la stabilità non ne avrebbe sofferto, poichè quelle furono saldamente incastrate nella massa principale; tuttavia, per maggior precauzione, vennero disposti, per ogni lato dell'esagono ed in corrispondenza del segmento sporgente, quattro mensoloni con saette costituiti da ferri laminati aventi dimensioni calcolate in base ai massimi sforzi, prescindendo dalla resistenza degli incastri. L'aggetto dei mensoloni è alquanto superiore a quello massimo del serbatoio ed uguaglia la sporgenza del cornicione; altre mensole, costituite con ferri di minori dimensioni, sono collocate lateralmente a quelle principali e servono, insieme a ques'ultime, per formare l'ossatura del cornicione sottostante al serbatoio, del quale verranno in seguito descritte succintamente la struttura e le modalità di costruzione.

Il fondo del serbatoio è formato da una calotta sferica, in corrispondenza del vano centrale della torre, e da un anello circolare. La calotta ha una monta apparente di 0,25 *m* e la grossezza del conglomerato decrescente dalla chiave

all'imposta da un minimo di 6 *cm* ad un massimo di 13 *cm*, esclusa la grossezza dell'intonaco interno (fig. 8ª). L'armatura metallica della calotta è doppia, e costituita da sbarre del diametro di 6 *mm*, disposte secondo i paralleli ed i meridiani; la distanza tra le prime, misurata sull'arco meridiano, è di 0,175 *m* e quella delle seconde, misurata sulla circonferenza d'imposta è di 0,15 *m* circa (fig. 9ª).

L'anello del fondo ha per sezione verticale diametrale due rettangoli di $0{,}13 \times 1{,}55$ *m* ciascuno. L'armatura è doppia e costituita da 28 sbarre di 10 *mm* disposte secondo circonferenze concentriche a distanze uguali tra loro; nel senso radiale l'armatura è formata dai prolungamenti delle sbarre, disposte in tal senso, della calotta, sbarre che poi all'estremità si raccordano con andamento curvilineo coll' armatura verticale della parete (fig. 7ª e 9ª).

La sezione verticale della parete del serbatoio è di forma trapezia (prescindendo dalla parte ingrossata alla base e limitata ad un'altezza di 0,70 *m*) con il lato interno verticale e con la base minore di 6 *cm* (fig. 8ª).

L'ossatura metallica è formata da due ordini di sbarre disposte secondo eliche cilindriche con passo variabile e crescente per ogni metro d'altezza; il diametro del ferro è di 7 *mm* per i primi tre metri e di 6 *mm* per i due rimanenti. Secondo le generatrici del cilindro ed a contatto con le eliche vi sono le sbarre di 6 *mm*, collegate con le armature radiali del fondo ed a distanza di circa 0,25 *m*. Superiormente quest'ultima armatura si ripiega collegandosi con quella della calotta di copertura (fig. 6ª).

Nella parte superiore e lungo il bordo, la parete cilindrica è ingrossata con un aggetto sagomato, per equilibrare la spinta dovuta al carico della copertura. Nell'interno della parte ingrossata vi sono tre sbarre circolari di 10 *mm*. La copertura è costituita da una calotta sferica di monta apparente uguale a 0,80 *m*, aperta in sommità per l'accesso nell'interno del serbatoio. La grossezza minima è di 6 *cm* in corrispondenza della parte più elevata ed aumenta sino a 8 *cm* in corrispondenza del raccordo con la parete verti-

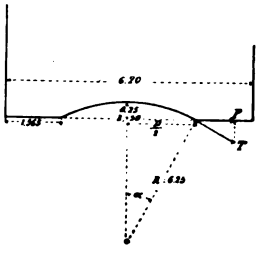
cale del cilindro. L'armatura, situata presso l'intradosso della volta, è costituita da sbarre disposte, come per la calotta di fondo, secondo i meridiani ed i paralleli, le prime del diametro di 7 *mm* ed a distanza di 12 *cm*, misurata sulla circonferenza di base, le seconde di 6 *mm*.

L'apertura per accedere nell'interno del serbatoio è di forma circolare del diametro di 1 *m*, rinforzata all'orlo con due sbarre grosse 10 *mm*. Essa è chiusa mediante un coperchio disposto sopra un anello cilindrico alto 0,25 *m*, forato per l'aereazione dell'interno del serbatoio.

III. — Calcoli di stabilità.

Nel calcolo dei tubi e dei serbatoi la maggior parte dei costruttori prescindono dalla resistenza alla tensione del conglomerato e calcolano le direttrici dell'ossatura metallica in modo che da sole possano resistere alle pressioni interne. Tenuto però conto della perfetta conservazione del metallo nella massa, i pratici adottano un coefficiente di resistenza che spingono sino ad 1,5 volte quello comunemente assunto.

Per il serbatoio in esame il calcolo è stato basato sulla resistenza di entrambe le materie, ferro e calcestruzzo, assegnando a quest'ultimo il coefficiente massimo di resistenza nei limiti della stabilità e deducendo la sollecitazione del ferro coll'ipotesi della deformazione piana. Verrà fatto notare come i risultati che si ottengono con i due metodi testè accennati non differiscano sensibilmente tra di loro.



Calotta di fondo. — La forza tangenziale T' (compressione), riferita all'unità lineare di sviluppo della circonferenza base, è data dalla formula:

$$T = \frac{\frac{p \times \pi D^2}{4}}{\pi D} \operatorname{sen} \alpha = \frac{p R}{2} = \frac{5000 \times 6.25}{2} = 15625 \; kg.$$

Chiamando c_c e c_f i coefficienti di sicurezza del calcestruzzo e del ferro alla compressione ed E_{cc}, E_{cf} i corrispondenti moduli di elasticità; si ha, per l'ipotesi della deformazione piana:

$$\frac{c_c}{E_c} = \frac{c_f}{E_{cf}}. \qquad [1]$$

Se Ω ed ω sono le sezioni del calcestruzzo e del ferro, l'equazione di equilibrio tra le forze diviene:

$$c_c \Omega + c_f \omega = 15625. \qquad [2]$$

Adottando per c_c il valore 40×10^4 al quale corrisponde $E_{cc} = 32 \times 10^8$, si ha dalla [1], assumendo $E_{cf} = 20.10^8$

$$c_f = 2{,}5 \times 10^6$$

ed assegnando al rapporto $\frac{\omega}{\Omega}$ il valore di 0.01 si ha dalla [2]

$\Omega = 0{,}037$, ed

$$\omega = 0{,}037 \times 0{,}01 = mm^2\ 370$$

e detta s la grossezza del conglomerato, poichè Ω si riferisce all'unità di lunghezza,

$$s = \Omega = 0{,}037.$$

In pratica tale dimensione venne notevolmente accresciuta; al centro della calotta la grossezza del conglomerato (escluso l'intonaco) è di 0,06 *m* e verso la linea d'imposta è gradatamente accresciuta sino a raccordarsi con la grossezza dell'anello circolare di fondo.

Per l'armatura metallica, adottando la doppia armatura ed il diametro di 6 *mm* per i ferri, la distanza di essi, misurata sulla circonferenza di base, risulta:

$$d = \frac{1}{\frac{370}{2} : \frac{\pi\, 6^2}{4}} = m\ 0{,}15 \text{ circa.}$$

L'armatura metallica venne inoltre completata con una 2ª serie di ferri disposti secondo i paralleli.

ANELLO DI FONDO. — È soggetto ad una pressione interna che per metro lineare è data dalla componente P della T, cioè:

$$P = T \cos \alpha = 15625 \frac{6}{6{,}25} = 15000.$$

Volendo applicare la teoria dei cilindri a pareti grosse, soggetti a forze interne, si dovrebbe tener conto che le tensioni tangenziali sono massime lungo la circonferenza interna e diminuiscono gradatamente verso l'esterno; per semplicità di calcolo si è supposto invece ch'esse si mantengano costanti.

La tensione totale che sollecita la mezza sezione verticale passante per un diametro è data da:

$$\frac{P \times D}{2} = \frac{15\,000 \times 3{,}50}{2} = 26\,250\ kg.$$

Chiamando t_c, t_f, E_{tc}, F_{tf} i coefficienti di stabilità alla tensione ed i corrispondenti moduli di elasticità del cemento e del ferro si ha:

$$\frac{t_c}{E_{tc}} = \frac{t_f}{E_{tf}} \qquad [3]$$

$$t_c\,\Omega \times t_f\,\omega = 26\,250. \qquad [4]$$

Assegnando a t_c il valore 12×10^1, al quale corrisponde $E_{tc} = 30 \times 10^5$ e il valore 0,01 al rapporto $\frac{\omega}{\Omega}$ si ha dalla [3]

$$t_f = 0{,}8 \times 10^6$$

e quindi dalla [4]

$$\Omega = 0{,}2050$$

ed

$$s = \frac{0{,}2050}{1{,}565} = m\ 0{,}13 \text{ circa}$$

$$\omega = mm^2\ 2050.$$

Adottando la doppia armatura ed i tondini di 10 *mm* risultano in totale 28 ferri, disposti a *m* 0,11 circa tra di loro.

Col sistema di calcolo basato sulla sola resistenza del metallo, assegnando a questo il coefficiente di sicurezza di $8 \times 10 \times 1{,}5 = 12 \times 10^6$ si ha:

$$\omega = \frac{26\,250}{12 \times 10^6} = mm^2\ 2187$$

valore abbastanza approssimato al precedente.

Parete cilindrica. — La pressione interna decresce da un massimo alla base di kg 5000 per m^2 sino a zero in sommità, e quindi nella formula

$$t = \frac{p\,d}{2} \qquad [5]$$

relativa alla tensione che si sviluppa per effetto di detta pressione in una sezione verticale passante per l'asse del cilindro, il valore di p e quindi di t è variabile.

Si è perciò divisa l'altezza del cilindro in 5 parti uguali assegnando a ciascuna di esse le massime pressioni corrispondenti, ed in relazione ad esse si sono ricavate le grossezze del calcestruzzo e l'area dell'armatura metallica.

Corrispondentemente ai valori di:

$p =$ 5 000 4 000 3 000 2 000 1 000 $kg.$

si ottiene dalla [5]

$t =$ 15 550 12 400 9 300 6 200 3 100 $kg.$

e dalle equazioni [3] e [4] nelle quali si sostituisce a t_c, E_c, $\frac{\omega}{\Omega}$ i valori $12 \times 10^4 - 30 \times 10^4 - 0{,}01$ e nel 2° membro della [4] i valori di t, si ha:

$\Omega =$ 0,121 0,097 0,073 0,050 0,025 m^2

e

$\omega =$ 1 210 970 730 500 250 mm^2

La grossezza minima si è stabilita di m 0,05 (escluso l'intonaco). Adottando la doppia armatura ed il diametro dei ferri di 7 mm per le tre prime zone e di 6 mm per le due

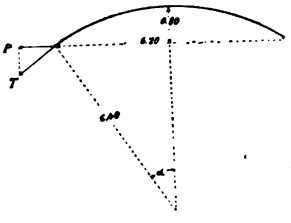
rimanenti, i passi dell'eliche risultano di *m* 0,06 - 0,08 - 0,10 - 0,10 - 0,20.

Prescindendo dalla resistenza alla tensione del calcestruzzo, le aree delle armature metalliche risultano:

$$\omega = 1\,291 \quad 1\,033 \quad 775 \quad 516 \quad 258 \ mm^2$$

valori approssimati a quelli calcolati precedentemente.

L'armatura metallica delle pareti è completata dalle sbarre di ripartizione di 6 *mm* disposte secondo le generatrici.



CALOTTA DI COPERTURA. — È soggetta al peso proprio e ad un sovracarico eventuale che si è ritenuto di *kg* 100 per m^2. Essendo la grossezza media di 7 *cm* si ha:

$$p = 0{,}07 \times 2\,500 + 100 = kg\ 275 \div 280 \text{ per } m^2.$$

Sviluppando il calcolo analogamente a quello per la calotta di fondo si ha:

$$T = \frac{280 \times 6{,}40}{2} = 896\ kg.$$

$$\Omega = s = 0{,}0021$$

$$\omega = mm^2\ 21.$$

In pratica si è stabilita una grossezza minima di 6 *cm* e per l'armatura metallica un sistema di tondini di 7 *mm* disposti secondo i piani meridiani e di 6 *mm* secondo i paralleli. La spinta è data da:

$$P = T \cos \alpha = 896\ \frac{6{,}40 - 0{,}80}{6{,}40} = 784\ kg.$$

Tale spinta determina nella cintura, destinata ad eliminarne gli effetti, una tensione

$$t = \frac{784 \times 6{,}20}{2} = 2\,430\ kg.$$

Calcolando la sezione Ω del conglomerato ed ω del ferro si ha:

$$12 \times 10^4 \Omega + 0{,}8 \times 10^6 \omega = 2430$$

e per $\frac{\omega}{\Omega} = 0{,}01$

$$\Omega = m^2\, 0{,}019\,;\ \omega = mm^2\, 190.$$

La cornice alla sommità del cilindro ha una sezione sufficiente per la resistenza richiesta ed internamente l'armatura metallica di tre tondini di 10 *mm* è superiore, in area, a quella determinata dal calcolo.

IV. — Modalità di costruzione.

Costruito il ponte di servizio e dopo avere convenientemente sistemate le condotture d'acqua affinchè, durante il periodo dei lavori, non si verificasse una deficienza nell'acqua occorrente per l'ospedale, si procedette alla rimozione del serbatoio di ferro e alla sopraelevazione della torre sino al piano di posa del serbatoio.

Intanto vennero collocati in opera i mensoloni di sostegno delle parti in aggetto del serbatoio (fig. 4ª), su di essi vennero collocate delle lastre di cemento armato della grossezza di *cm.* 4 e si prepararono le forme per il getto del calcestruzzo.

Per la calotta di fondo l'armatura di sostegno del conglomerato venne costituita a somiglianza di quelle in uso per la costruzione delle volte a cupola, cioè di una serie di centine disposte in piani diametrali, formate da tavole grosse 45 *mm* circa e collegate tra loro da un tavolato. Esse erano sostenute da puntelli appoggiati sulla parete di contorno del vuoto circolare della torre; sul tavolato venne disposto un manto di terra comune impastata con acqua per regolarizzare la forma della calotta, ed infine, per evitare il contatto della terra col calcestruzzo, si posò sul manto della tela di filo (tela di Olona).

Per la parete verticale cilindrica si costruirono due forme, una interna per tutta l'altezza del serbatoio, ed una esterna limitata a circa tre metri dal fondo (fig. 12ª). La 1ª constava di tavole disposte verticalmente ed a contatto tra loro secondo l'andamento della parete interna; esse erano trattenute mediante quattro ordini interni di centine disposte in piani orizzontali ed inchiodate tra loro ed alle tavole verticali, in modo che ciascun ordine formava un cerchio che impediva qualsiasi deformazione durante la gittata (fig. 13ª).

Le tavole erano grosse 35 *mm* e 45 *mm*; le prime per il rivestimento, le seconde per le centine.

La forma esterna era costituita in modo analogo, colla differenza che le centine erano disposte esternamente e l'intera forma era suddivisa in elementi alti al massimo 0,50 *m* e lunghi 2,00 *m* circa (fig. 11ª).

Questi elementi, formati ciascuno da una parte di centina e delle corrispondenti tavole, venivano collocati a posto ed uniti tra loro con viti e chiodi, di mano in mano che progrediva la gittata e procedendo per anelli di altezza uguale a quella degli elementi stessi. La forma esterna era inoltre puntellata contro le antenne del ponte di servizio, talchè era facile verificare e correggere la distanza di essa da quella interna, ossia le grossezze del conglomerato. Si limitò la costruzione della forma sino a 3 *m* e per l'altezza residua si utilizzarono le forme già impiegate per le parti inferiori di parete, correggendole opportunamente in relazione ai diametri esterni del serbatoio.

La calotta di copertura venne gittata su di una forma costituita come quella della calotta di fondo, cioè di centine disposte in piani verticali meridiani, di un tavolato inchiodato su di essi e del manto di terra vegetale coperto con tela di Olona (fig. 13ª e 14ª).

L'apertura circolare in sommità della forma si ottenne limitando la lunghezza delle centine e collegando le estremità di esse con una centina circolare chiusa, disposta orizzontalmente.

La forma della calotta superiore era sostenuta lungo la base ed in sommità da puntelli poggiati sul fondo del serbatoio già costruito.

Per la costruzione venne seguito l'ordine seguente:

1° Si armò la calotta di base e si collocò a sito il primo anello della forma esterna; indi si gittò l'intera massa costituente il fondo del serbatoio.

2° Si pose in opera la forma interna verticale e quindi si procedette alla gittata del cilindro per anelli di altezza uguale a quella degli elementi della forma esterna dopo aver disposto la corrispondente armatura metallica. L'invariabilità di posizione delle eliche si otteneva mediante legature, ben strette, di filo di ferro nei punti di contatto di esse con le sbarre verticali. La cornice di coronamento si costruì ripiegando i tondini verticali esterni secondo la sagoma approssimata della cornice, quindi disponendovi contro la rete metallica che venne poi rinzaffata con malta di cemento e sabbia. Allorchè questa aveva acquistato una sufficiente presa, si riempì il vano interno nel tempo stesso della gittata della calotta di copertura.

3° Si armò quest'ultima e si procedette alla sua costruzione.

4° Dopo una conveniente stagionatura si eseguì il disarmo delle armature di legname iniziandolo dalla calotta, indi togliendo l'armatura interna del cilindro ed infine l'esterna.

5° Si eseguì l'intonaco interno ed esterno ed in ultimo la sistemazione dell'apertura della calotta superiore.

Fra i lavori accessori è utile ricordare quello riflettente la costruzione del cornicione alla sommità della torre. Esso è costituito da un gocciolatoio e da piccole mensole sotto di esso, disposte in corrispondenza dei mensoloni di ferro laminato di cui si è fatto cenno (fig. 4ª e 5ª).

Il primo è stato costruito mediante armature verticali di ferro tondino unite ai mensoloni e piegate secondo la sagoma del gocciolatoio stesso; sí collegarono poi le armature con sbarre orizzontali, si applicò su quest'ossatura la rete metallica e quindi il rinzaffo di malta.

Le mensolette si costruirono fuori d'opera con ferro tondino sagomato e rete metallica (fig. 5ª), ed il rinzaffo venne applicato dopo la loro collocazione in opera. Il cornicione venne condotto a finimento con malta comune, come quelli di struttura ordinaria.

V. — Composizione del calcestruzzo e delle malte. Tempo per la gittata e stagionatura. Collaudo.

Il calcestruzzo adoperato nella costruzione fu dosato nel modo seguente: cemento 400 kg; sabbia 0,5 m^3; ghiaia 1 m^3; la malta per l'avvolgimento dei ferri, per gl' intonaci e lavori accessori ebbe la composizione, in volume, di 1 di cemento e 2 di sabbia.

La gittata del solo serbatoio, comprendendovi il tempo occorrente per la collocazione delle forme di legname, ebbe la durata di 12 giorni circa.

Per gl'intonaci occorsero 5 giorni.

Per le prove di collaudo si attesero 30 giorni dalla data di ultimazione e si riempì completamente d'acqua il serbatoio fino a che essa sgorgasse dall'apertura superiore della calotta. Il carico si mantenne stazionario per circa 6 ore e, tranne il trasudamento caratteristico, non si avvertì il più piccolo danno.

Il trasudamento scomparve col tempo, e nel periodo di circa un anno non ebbe luogo alcun inconveniente.

VI. — Dati di costo.

I dati economici relativi ai lavori eseguiti si possono suddividere in:

A — Dati relativi alla costruzione del ponte di servizio.

B — Dati relativi alla sopraelevazione della torre.

C — Dati relativi alla demolizione del serbatoio di ferro.

D — Dati relativi alla costruzione del serbatoio di cemento.

E — Dati relativi alla costruzione del cornicione di cemento.

F — Dati relativi ai lavori secondari (sistemazione delle condotture, affitto di una maggiore quantità d'acqua durante il tempo dei lavori, scale per accedere al serbatoio, disfacimento del ponte di servizio.

A. PONTE DI SERVIZIO. — Nel seguente specchio viene riportato tutto ciò che si riferisce alla mano d'opera e materiale impiegato:

Materiale impiegato	Quantità	Costo unitario	Costo totale	Deprezzamento e spreco		Mano d'opera
				in ragione del	costo	
		L.	L.		L.	L.
Travicelle grosse di abete . . . *m*	1200	1,10	1320	10 %	132	
Idem mezzane di castagno . . . *m*	80	1,50	120	10 %	12	
Tavole di abete della grossezza di 40 *mm* . . . . . m^2	200	2,40	480	25 %	120	
Correntini di abete 40 × 80 . . *m*	350	0,15	52,50	50 %	26,25	
Gattelli e ganascie . . . . . N.	2000	0,15	300	10 %	30	
Chiodi, bullette, ecc. . . . . *kg*	150	0,60	90	80 %	72	
				Totali L.	392,25	365
					760	

B. SOPRAELEVAZIONE DELLA TORRE. — La cubatura totale della muratura costruita è di circa 40 m^3. La struttura è di pietra tufo listata, con paramento a cortina. Il costo, materiale e mano d'opera, fu di L. 760 pari a L. 19 per m^3.

C. DEMOLIZIONE DEL SERBATOIO DI FERRO. — Il costo della mano d'opera fu di L. 180 (L. 0,05 al kg.).

D. SERBATOIO DI CEMENTO ARMATO. — Nello specchio inserito nella pagina seguente sono ripartite le spese per mano d'opera e materiali:

Materiale per l'armatura di legname						Materiale cementizio (esclusi gl'intonaci) ed armatura metallica				Materiale cementizio per gli intonaci			Mano d'opera	
Denominazione	Quantità	Costo unitario — L.	Costo totale — L.	Deprezzamento e spreco in ragione del	Costo totale — L.	Denominazione	Quantità	Costo unitario — L.	Costo totale — L.	Denominazione	Quantità	Costo — L.		
Tavole di abete grosse 35 *mm* . . m^2	180	2,10	378	50 %	189	Cemento . . *Q*	65	5,10	331,50	Cemento *Q*	15	76,50	Per la costruzione delle forme fuori d'opera . . L.	140
Tavole di abete grosse 4 *mm* . . m^2	50	2,40	120	100 %	120	Ghiaia . . . m^3	16	7,00	112,00	Sabbia m^3	2,500	15,00	Per la posa in opera delle forme »	105
Correntini di abete . . . . *m*	100	0,15	15	100 %	15	Sabbia , . . m^3	8	6,00	48,00				Per la lavorazione del ferro . . »	60
Chiodi, bullette, ecc. . . . . *kg*	50	0,60	30	100 %	30	Ferro tondino *kg*	1650	0,32	528,00				Per il getto del calcestruzzo . »	310
													Per gli intonaci »	200
						Filo di ferro . *kg*	20	0,60	12,00				Per il disarmo . »	50
			Totali L.		354				1031,50			91,50		865

Dalle cifre riportate si deduce:

a) Spesa per l'armatura di legno: L. 599.

La superficie occupata della forme fu di 210 m^2 circa quindi ne risultò il costo per m^2 di L. 2,85 ripartito in { L. 1,68 per materiale. L. 1,17 per mano d'opera.

b) Spesa per la costruzione del serbatoio (esclusa l'armatura metallica e gli intonaci):

L. 1450,50; e perciò L. $\frac{1450,50}{16} = 90,70 \div 91$ al m^3 di calcestruzzo.

c) Spesa per gli intonaci L. 291,50.

d) Spesa totale L. 2342, ossia L. 15,60 circa per della capacità del serbatoio.

E. CORNICIONE DI CEMENTO ARMATO. — Il suo costo totale risultò di L. 545,80, e per *ml* L. 24. I dati sono riportati nel seguente specchio:

Materiali				Mano d'opera		
Denominazione	Quantità	Costo unitario	Costo totale	Per la costruzione e messa in opera delle mensole di ferro	Per la costruzione dell'ossatura metallica	Per la costruzione del cornicione con malta cementizia
		L.	L.	L.	L.	L.
Cemento . . . . . Q	8	5,10	40,80			
Sabbia . . . . . m^3	1,000	6,00	6,00			
Ferro laminato . *kg*	500	0,32	160	125	45	120
Ferro tondino . . *kg*	50	0,32	16			
Rete metallica. . m^2	40	0,75	30			
Filo di ferro . . . *kg*	5	0,60	3,00			
Totali L.			255,80	290		



F. Lavori secondarî. — Importarono L. 860, così ripartite:

Maggior consumo d'acqua . . .	L. 200
Sistemazione delle condotture .	» 400
Disfacimento del ponte di servizio	» 100
Tinteggiature	» 85
Lavori varî	» 75

Il complesso del lavoro importò qnindi una spesa di L. 5450 circa e si scorge subito la notevole economia raggiunta sul primo progetto del preventivo di L. 13000.

Carlo Gini
tenente del genio.

INAUGURAZIONE DEL MUSEO DELL'INGEGNERIA MILITARE ITALIANA

IN CASTEL SANT'ANGELO IN ROMA

Come preannunziammo nell'ultima dispensa della *Rivista* (gennaio, pag. 167), il giorno 13 febbraio 1906 venne solennemente inaugurato, alla presenza di Sua Maestà, il Museo dell'Ingegneria militare italiana. In tale occasione il tenente colonnello del genio Mariano Borgatti pronunziava le seguenti elevate parole:

Maestà, Eccellenze, Signori.

Gregorovius nella sua *Storia di Roma*, disse di Castel Sant'Angelo: « Al mondo non vi ha un secondo edificio, il quale possa vantare una storia sì fortunosa, che superi ogni immaginativa, come quella del Mausoleo d'Adriano; nè esso è peranco al fine della sua storia; gli spetta di continuarla ancora per un lungo corso di secoli, i quali non saranno per altro tanto tristi ed oscuri come furono quelli del suo tempo passato ».

Scriveva ciò l'illustre storico tedesco verso il 1860, e poco dopo, nel 1870, si innalzava sul torrione, che fu detto *dei Borgia*, la bandiera tricolore, compiendosi nell'avvenimento uno dei maggiori della storia politica d'Italia non solo, ma del mondo cristiano: la fine del potere temporale del papato, che nel Castello aveva avuto sempre la maggior guarentigia ed il più forte appoggio.

Era finita con ciò la storia di Castel S. Angelo?

Sonnecchiò, è la parola, per alcuni anni.

Aveva da lungo tempo perduta la sontuosità che gli avevano data i Papi artisti e fastosi del 1500, e si era ridotto (specialmente nella parte centrale) all'umile funzione indecorosa di galera e di carcere; e le bellissime sale che alloggiarono Leone X, Clemente VII e Paolo III, e sulle pareti e sulle volte delle quali i migliori allievi di Raffaello avevano profusi tesori di arte, erano convertite in caserme ed in magazzini, e quà e là erano alloggiate numerose famiglie di impiegati militari, sicchè gli imbianchi e le affumicature dilagavano ovunque, ed i mali adattamenti ed i guasti aumentavano ogni giorno.

Sonnecchiò, o male operarono gli uomini odierni attorno a lui, chè per le imposizioni del Piano Regolatore furono a poco poco smontate le artiglierie e smantellate le fortificazioni del poligono stellato; e per i lavori del Lungo Tevere si abbatterono le difese della fronte verso il ponte Elio.

Sonnecchiò, vecchio gigante, minato dalla tabe che si chiama - pei monumenti - tempo ed incuria, sconosciuto ai più, tenuto in poco od in nessun conto.

Si era nel 1886 quando a S. E. il generale de la Penne, allora Direttore del genio a Roma, venne in mente di togliere il maschio del Castello dall'ignavia in cui era caduto e di destinarlo a Museo delle armi, e dette l'onorifico incarico a me, che allora ero capitano. Ebbi a compagno ne' primi studi il compianto prof. Capannari, alla cui memoria mando un reverente ed affettuoso saluto; ma allora però facemmo pochi lavori, e presto - per vicende della carriera - avemmo, il generale de la Penne ed io, destinazione fuori di Roma.

Solo nel febbraio del 1901, e perciò 5 anni or sono, riprendemmo gli studi e ricominciammo i lavori; e, se si è giunti al risultato che è definito dal momento odierno, si deve alla illuminata azione, costante, attiva, incalzante di S. E. il generale de la Penne, che, superando difficoltà, opposizioni, diffidenze, apatie, ci ha sempre sorretti di incoraggiamenti, di consigli, di ammaestramenti.

Avemmo ausilio ed aiuto dai Ministeri della Guerra e della Pubblica Istruzione, il quale ultimo delegò a rappresentarlo

il professore Luigi Borsari, amico e collega carissimo, la cui morte fu una perdita vera per l'arte e per la storia; ed ebbi a collaboratore zelante ed intelligente l'ing. Pilade Coari, che sono lieto di ricordare in questo momento fortunato.

Cominciammo 5 anni or sono; e compimmo in questo breve volgere di anni, e con piccolo manipolo di operai, lavori di stabilità innumerevoli, e ricostruimmo pavimenti a mosaici di mattoni, e facemmo vetrate a stile d'arte, e scoprimmo (colla collaborazione di Pompeo Fabri) dagli imbianchi e dal fumo i meravigliosi affreschi degli allievi migliori di Raffaello, sulle pareti e volte di numerose sale, gallerie e gabinetti.

Svegliammo il vecchio gigante e lo ridonammo allo studio ed alla ammirazione del mondo moderno.

Ed intanto giungevano da ogni parte d'Italia materiali del genio, modelli, plastici e disegni per il museo, ed anche questo nostro còmpito sta per essere terminato, questo nostro scopo sta per essere raggiunto. Nè poteva il *Museo della Ingegneria Militare Italiana* avere sede più conveniente di questa, ove hanno adoperato le seste e la cazzuola ingegneri militari come Nicolò di Pietro Lamberti d'Arezzo, Antonio da Todi, il Rosellino, Baccio Pontelli, il Taccola, il Bramante, il Sangallo, il Peruzzi, Michelangelo, il Castrioto, Camillo Orsini, il Laparelli, il Serbelloni, l'Alessi, il Paciotto, il Maculano, il Buratti, il Bernini, il de' Rossi.

Momento fortunato è mai questo, o signori: e pensandovi si affacciano alla mente ricordi infiniti delle vicende del vetusto monumento che ci ospita.

E parmi vedere folla di imperatori da Adriano, Antonino, Marco Aurelio, a Settimio Severo, che quì ebbero riposo eterno;

folla di papi da Leone IV, Nicolò III, Bonifazio IX, Eugenio IV, Nicolò V, Sisto IV, Pio II, Alessandro VI, Giulio II, Leone X, Clemente VII, Paolo III, Paolo IV, Pio IV, Clemente VIII, Urbano VIII a Benedetto XIV, che quì oprarono o quì ebbero ricetto o rifugio;

folla di artisti dal Detriano, Pinturicchio, Montelupo, Cellini, Michelangelo, Pierin del Vaga, Luzzio Luzzi, Giovanni da Udine, Giulio Romano, Della Porta, Bernini fino al Wertschaffelt, che qui lavorarono col pennello, collo scalpello, colle stecche;

folla di eroi e di guerrieri da Belisario, Paolo di Cilicia, Vitige, Guido di Tuscia, Alberigo II, i Crescenzi, i Pierleoni, gli Orsini, i Colonna, al de' Rido, al Moncada, all'Orange che qui attorno combatterono;

folla di pensatori, filosofi, umanisti, pazienti, martiri da Arnaldo da Brescia, Pietro Stefaneschi, Stefano Porcari, il Platina, il Pomponio Leto, Caterina Sforza, i Petrucci, i Soderini, Benvenuto Cellini, i Carafa, la Cenci, Giuseppe Balsamo fino al Galletti, al Petroni, al Pianciani, al Fattiboni, che qui ebbero prigionia, tormenti e - molti - morte;

folla infinita, che considera stupefatta il « miracol novo » di un Re Sabaudo, che, pel primo di sua nobile stirpe, calca il terreno sul quale crescevano un giorno gli elci del tumolo romano e sul quale batterono tremante il piede i rifugiati dal Vaticano.

Ufficiali, Impiegati, Sottufficiali, Caporali
e Soldati del Genio,

rivolgiamo a questo Re, a Vittorio Emanuele III, il nostro pensiero reverente e riconoscente; chè dobbiamo a Lui la concessione della Bandiera, sacro palladio dell'arma del genio, ed a Lui dobbiamo il riconoscimento dell'opera nostra di civiltà e di pace, sintetizzata nel Museo che sta per inaugurarsi, che Egli ha voluto onorare col regalarlo della Sua effigie.

E rivolgiamo ancora il nostro saluto affettuoso e deferente a S. E. il generale Durand de la Penne, che per raggiunto limite di età sta per lasciare l'esercito.

Il saluto nostro al dotto ufficiale che nelle svariate discipline del nostro servizio portò sempre, con intelletto ed amore, la nota più alta della opportunità, del sapere, della genialità;

al prode soldato che sui campi di battaglia fu fregiato di due Medaglie al valore militare e della Croce Militare di Savoia; questa a Gaeta, nel cui assedio l'arma del genio tanto rifulse, che il dì della capitolazione, il 13 febbraio, viene commemorato come festa dell'arma.

***

Dopo questo discorso veniva scoperta una lapide, colla seguente epigrafe, a ricordo della solenne inaugurazione del Museo.

VICTORIO . EMANVELE . III . REGE

HADRIANA. MOLES. QVAE. ET. ARX. A. S. ANGELO
INSTAVRATA. IN. PRISTINVM. DECVS. RESTITVTA
ARCHITECTVRAE. BELLICAE. MONVMENTIS. ADSERVANDIS
SOLEMNITER. DICATA. EST
DIE. XIII. M. FEBRVARII. A. CHRIST. MCMVI

AVSPICIO. CLARISS. VIRORVM
QVI. REI. MILITARI. VEL. PVBB. INSTITVTIONI. PRAEFVERE
OPVS. CVRAVERVNT
ALOISIVS. DVRAND. DE. LA. PENNE. MARCHIO
MILITIAE. MACHINATORVM. INSPECTOR. GENERALIS
EIVS. REI. AVCTOR
MARIANVS. BORGATTI
EIVSD. MILITIAE. SVBTRIBVNVS. DIRECTOR
PILADES. COARI. ARCHITECTUS. ADIVTOR

MISCELLANEA E NOTIZIE

MISCELLANEA

DIREZIONE DEL TIRO DI UNA BATTERIA A MEZZO DI SEGNALAZIONI OTTICHE.

In questa *Rivista* si è spesso accennato al fatto che le batterie russe nell'Estremo Oriente hanno largamente impiegato il principio della direzione del tiro a distanza, utilizzando per la trasmissione degli ordini il telefono, le segnalazioni ottiche od anche una catena di uomini.

Sull'impiego delle segnalazioni ottiche per questo scopo, il *Ruski Invalid*, nel n. 89 del 1905, porta un articolo del colonnello Smislovski, dal quale crediamo utile riportare qui appresso le parti più importanti, perchè le sue considerazioni e proposte, essendo fondate sull'esperienza della guerra, possono servire di basé per la determinazione di un sistema di segnalazioni che i nostri comandanti di batteria potrebbero utilizzare (1).

Vantaggi delle segnalazioni ottiche sugli altri sistemi di trasmissione degli ordini.

In pratica la direzione del tiro di una unità d'artiglieria per mezzo di segnalazioni ottiche presenta sugli altri sistemi, anche indipendentemente dai più recenti progressi della tecnica, i seguenti vantaggi:

1°. Questo sistema è sempre a disposizione del comandante dell'unità al momento opportuno, anche quando gli altri mezzi, segnatamente la voce, possono far difetto;

2°. il rumore che accompagna il tiro e gli spostamenti dell'artiglieria fa sì che i comandi ed anche le suonerie fatte eseguire dal comandante non sono in generale udite che da un numero limitato di uomini del reparto, e debbono poi essere ripetuti perchè siano intesi dagli altri; la trasmissione degli ordini per telefono poi non è udita che da un solo uomo. Invece le segnalazioni ottiche sono visibili contemporaneamente da tutti gli uomini del reparto;

3°. allorchè si comanda a voce o per mezzo di suonerie o anche per telefono, è quasi impossibile al comandante assicurarsi se gli ordini sono stati ben compresi e trasmessi. Invece nel caso di segnalazioni ottiche la

(1) V. anche *Revue d'artillerie*, fascicolo di settembre 1905.

loro ripetizione eseguita dalla stazione ricevente, permette una precisa verificazione e la rettificazione dei possibili errori:

4°. una truppa diretta per mezzo delle segnalazioni, sapendo che solo la vista le permette di conoscere le intenzioni del suo capo, rimane assai più attenta agli atti ed ai movimenti di questi che non nelle ordinarie circostanze del comando;

5°. le segnalazioni ottiche, entro certi limiti determinati dalla pratica, sono indipendenti dalla distanza del comandante dalla batteria. Quando la distanza è considerevole si possono facilmente stabilire dei posti intermedi per agevolare le segnalazioni;

6°. mentre le segnalazioni ottiche sono sempre utilizzabili, la voce ed il telefono non lo possono sempre essere. Il telefono, a malgrado degli incontestabili vantaggi che presenta, non può ancora, anche nelle perfette installazioni eseguite nelle piazze forti fino dal tempo di pace, essere considerato come mezzo *sicuro* di conversazione. Tanto meno si deve fidarsi sulla regolarità del suo funzionamento in tempo di guerra, senza contare che la sua installazione non è sempre possibile e necessita un tempo molto lungo. Il filo conduttore può essere facilmente tagliato dalle pallottole o dalle scheggie dei proietti, e, sebbene la rottura sia facile da riparare, l'operazione del trovarla non è per questo meno lunga e difficile. Anche il guasto dello stesso apparecchio mette il comandante, che utilizza il telefono, nell'impossibilità di continuare a dirigere la sua truppa. Occorre allora ricercare la causa del cattivo funzionamento e perdere un tempo grande per trovare e riparare l'avaria. Chiunque abbia appena una superficiale pratica delle trasmissioni elettriche, le più semplici, conosce per esperienza quanto il principio sul quale esse sono fondate sia ottimo, e quanto invece il loro funzionamento sia capriccioso nella pratica.

Quando si impiega il telefono occorre sempre avere sottomano un altro mezzo di trasmissione, meno perfetto, ma più sicuro; mezzo che solo le segnalazioni ottiche possono fornire.

A causa dei vantaggi summenzionati la direzione del tiro a mezzo di segnali è già da tempo in uso nell'artiglieria russa. Qualche batteria è persino così familiarizzata col comando a gesti, che i comandi a voce o le suonerie non sono impiegati che in casi eccezionali, come nelle parate. Normalmente tutti gli ordini regolamentari, senza eccezione, sono trasmessi con segnali.

L'esperienza dimostra che sono sufficienti due o tre riprese d'istruzione per abituare gli uomini di una batteria a comprendere i gesti, e che si possono per ore intere prendere le più svariate formazioni, eseguire le marcie, le occupazioni di posizione senza pronunziare una parola. Quanto alla condotta del tiro a mezzo di segnali, essa era resa più difficile quando non esisteva il goniometro ed i comandi erano complicati, ma l'artiglieria a tiro rapido, avendo molto semplificato la condotta del fuoco, ed inoltre essendo stati assegnati in via regolamentare a ciascuna unità un certo numero di segna-

latori, si è ora reso possibile al comandante di dirigere il tiro della sua batteria per mezzo di questi. Cosa che d'altra parte si rendeva necessaria pel fatto che il comandante della batteria, nei casi di tiro indiretto da posizioni coperte, doveva collocarsi anche a grande distanza dai pezzi.

Certamente in molti casi si incontrano difficoltà nel dirigere il tiro con questo mezzo, ma per eliminarle si propone il metodo qui appresso descritto.

Sistema per trasmettere i segnali alla batteria.

Due uomini sono necessari per trasmettere i comandi alla batteria per mezzo di segnali. In molti casi i segnali possono essere fatti dal comandante della batteria o da un uomo del suo seguito; ma è bene per dare libertà al comandante, il quale è già sovraccarico di occupazioni, ricorrere a due segnalatori, scelti fra i soldati ed i sottufficiali. Il primo dei segnalatori (che può in qualche caso essere lo stesso comandante) eseguisce i segnali che determinano la *specie* dell'ordine dato, il secondo trasmette quasi esclusivamente *i dati numerici*. Questo segnalatore deve impiegare bandiere di colore corrispondente al numero che la batteria ha nel gruppo, cioè, ad esempio, la bandiera per la prima batteria sarà rossa, per la seconda verde, per la terza bianca, e tali bandiere dovranno essere di modello eguale a quello semaforico impiegato nel servizio normale di segnalazioni, così da poter trasmettere con essa tutti i numeri (1). Il primo segnalatore non ha bisogno di bandiere.

In batteria vi debbono essere altri due segnalatori incaricati di ripetere i segnali fatti dal comandante, e tanto essi quanto i primi dovranno avere il binoccolo. Qualora la distanza dall'osservatorio del comandante alla batteria fosse troppo grande, se vi fosse nebbia, se il terreno fosse frastagliato od altre circostanze disturbassero l'osservazione, si stabilirebbero posti intermedi di due segnalatori fra il comandante e la batteria. Se vi è difetto di segnalatori, si può sostituire ogni posto di due con un sol uomo, che trasmetterà prima il segnale preparatorio senza bandiera, e dopo i dati numerici colle bandiere.

Daremo quì appresso la descrizione dei vari segnali di uso più frequente avvertendo che chiameremo n. 1 il segnalatore che trasmette il segnale preparatorio, e n. 2 quello che trasmette i dati numerici. I dati iniziali di tiro e l'indicazione del punto sul quale dirigere il puntamento dovranno essere trasmessi alla batteria esclusivamente per mezzo degli ordinari segnali semaforici.

---

(1) In Russia dall'ottobre 1904 è stato istituito in tutte le unità (compagnie, squadroni e batterie) un servizio di segnalazione con bandiere, al quale sono adibiti 4 uomini. Il sistema seguito è quello dell'alfabeto semaforico, cosicchè le segnalazioni possono essere usate anche nei casi di operazioni combinate dell'esercito e della flotta. — V. *Rivista*, anno 1904, vol. IV, pag. 470.

PRINCIPALI SEGNALI IMPIEGATI:

1. *Attenti.* Il n. 2 fa il segnale di principio di comunicazione.

2. *Sosta* Stesso segnale, ma di più il n. 1 alza uno o tutte e due le braccia e descrive piccoli cerchi con esse

3. *Graduazione dell'alzo.* Il n. 1 stende il braccio lentamente in avanti e lo lascia immobile; nello stesso tempo il n. 2 indica colle bandiere il numero delle divisioni dell'alzo.

4. *Graduazione della spoletta.* Il n. 1 innalza un braccio; il n. 2 indica colle bandiere la cifra della graduazione.

5. *Tiro a percussione.* Il n. 1 innalza una mano e poi l'abbassa vivamente.

6. *Tiro a metraglia.* Il n. 1 innalza una mano e poi riporta con vivacità il braccio orizzontale, ripetendo più volte questo movimento.

7. *Aumentare* (*o diminuire*) *l'elevazione.* Il n 1 stende le due braccia in avanti, ne lascia una orizzontale, ed inclina l'altra obliquamente verso l'alto (o verso il basso); il n. 2 trasmette colle bandiere i dati numerici.

8. *Angolo del goniometro.* Il n. 1 stende le due braccia orizzontalmente in croce; il n. 2 indica la cifra dell'angolo.

9. *Spostare il tiro verso destra* (*o verso sinistra*). Il n. 1 stende orizzontalmente di fianco un braccio ed innalza l'altro; il n. 2 indica colle bandiere la quantità di cui si deve modificare lo scostamento.

10. *Distribuire il fuoco partendo dalla sinistra* (*o dalla destra*) Il n. 1 opera come nel segnale precedente, ma descrivendo colle braccia piccoli cerchi; il n. 2 trasmette le cifre.

11. *Concentrare il fuoco verso sinistra* (*o destra*). Il n. 1 eseguisce prima il segnale 9 e poi lascia cadere le braccia varie volte.

12. *Fuoco per pezzo.* Il n. 1 (o il 2) descrive rapidamente un cerchio col braccio in modo che questo dalla batteria sia scorto come se si movesse nel senso delle lancette d'un orologio.

13. *Fuoco per sezione.* Lo stesso segnale ripetuto due volte.

14. *Fuoco per batteria.* Lo stesso segnale eseguito con lentezza.

15. *Fuoco.* — Il n. 1 (o il 2) fa oscillare il braccio dall'avanti all'indietro e poi lo riporta a posto.

16 *Uno, due, o tre colpi per pezzo.* — Il n. 1 descrive rapidamente uno, due o tre cerchi col braccio in modo che la batteria li scorga *nel senso inverso* del movimento delle lancette di un orologio.

17. *Fuoco rapido.* — Lo stesso segnale fatto una volta, ma lentamente.

18. *Cessate il fuoco.* — Il n. 1 si toglie il copricapo e l'innalza al di sopra della sua testa.

Pel caso in cui un segnale non fosse compreso occorre disporre del segnale seguente:

Non compreso; ripetete. — Il n. 2 mostra una lettera convenzionale, per esempio l'*R*, e descrive piccoli cerchi colle due braccia.

L'A. di questo scritto, il colonnello Smislovski, aggiunge che questi segnali non possono essere perfetti nè infallibili. Senza dubbio, egli dice, alcuni saranno modificati e perfezionati; ma in generale essi consentono già di dirigere il tiro a distanza.

Invero, a nostro avviso, non tutti questi segnali rispondono ai requisiti di chiarezza che si richiedono in tal caso, noi li abbiamo trascritti egualmente perchè possano servire come esempio sul quale gli stessi comandanti di batteria potranno organizzare serie più semplici e più chiare.

***

L'A. già citato prosegue dicendo che per insegnare gradatamente al personale di una batteria la condotta del fuoco basata sui segnali, si può seguire la seguente progressione.

Dopo avere istruita in modo sufficiente la batteria col comando a voce, si collocano vicino ad essa un certo numero di posti di segnalazione costituiti con segnalatori che conoscono già i segnali e li eseguiscono dopo che il comando a voce è stato fatto. Il personale della batteria osserva i segnali nello stesso tempo che ode i comandi e così ne apprende a po' per volta il significato.

Quando il personale comincia a conoscere i segnali il comandante della batteria sceglie i due migliori segnalatori, si colloca con essi dietro un riparo che li nasconda alla batteria, ma permetta agli altri segnalatori che sono visti da questa di distinguerli. I comandi sono dati a mezza voce od a voce bassa ai due segnalatori situati vicino al comandante; questi li trasmettono coi segnali ai segnalatori collocati in vista delle batterie. Gli ufficiali che si trovano in quest'ultima ripetono i comandi dopo i segnali.

Il comandante della batteria ha così il mezzo di verificare costantemente la regolarità della trasmissione degli ordini, e di prescrivere, in caso, le rettificazioni necessarie.

A mano a mano che i segnali sono meglio compresi, si aumenta la distanza alla quale si collocano i segnalatori dalla batteria, ed infine si giunge ad una distanza tale che si sia obbligati di ricorrere al binoccolo per distinguerli. Un posto ricevitore deve essere lasciato nella batteria per ricevere i segnali. Quanto al resto l'ordine degli esercizi è lo stesso che quello seguito in precedenza.

Facendo queste esercitazioni in ore variabili, con temperature diverse, ed in condizioni di visibilità le più differenti, è opinione del colonnello Smislovski che il personale imparerà a conoscer bene i segnali e che si potranno determinare i casi nei quali occorre stabilire posti intermedi fra il comandante e la sua batteria. G.

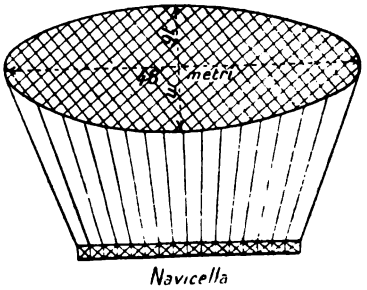
IL NUOVO CANNONE DA CAMPAGNA AUSTRIACO.

La nostra *Rivista* fino dall'aprile dello scorso anno, ha potuto pubblicare i principali dati relativi al nuovo materiale d'artiglieria da campagna austro-ungarico (1). Siamo ora in grado di presentare ai nostri lettori due interessanti fotografie del materiale stesso, riproducendole da quelle inserite nel fascicolo di febbraio della *Internationale Revue über die gesamten Armeen u. Flotten*.

Lo stesso periodico riferisce altresì che nel cannone austriaco l'alzo è munito di cannocchiale panoramico, e che i cassoni sono corazzati al pari dei pezzi.

L'ESPLORAZIONE DEL POLO NORD IN PALLONE DIRIGIBILE.

L'idea di giungere in pallone al Polo, idea che sembrava abbandonata dopo l'infelice esito della spedizione Andrée, viene ora rimessa all'ordine del giorno dall'esploratore e giornalista americano Wellmann.



Navicella

Il Wellmann è già noto per due spedizioni artiche compiute coi mezzi ordinari, e che sono state feconde di notevoli risultati. Egli passò già due estati ed un inverno all'80° parallelo, a circa 1000 *km* dal Polo Nord, e nel 1899 raggiungeva l'82° parallelo; conosce molto bene la meteorologia e la climatologia delle regioni boreali, e, cosa anche molto importante per l'esito dell'impresa, ha saputo far condividere la sua idea dal *Chicago Record Herald*, grande giornale degli Stati Uniti, e da un gruppo americano appassionato per le questioni scientifiche.

Nelle sue grandi linee il progetto del Wellmann si riduce a questo: giungere coi mezzi ordinari ad un punto il più vicino possibile al Polo Nord, per es. allo Spitzberg, o a Valden-Island, fra l'80° e l'81° di lati-

(1) V. *Rivista*: anno 1905, Vol. II, pag. 121; vol. III, pag. 343; e vol. IV, pag. 414.

IL NUOVO CANNONE DA CAMPAGNA AUSTRIACO.





tudine; partire poscià in pallone-automobile, e cercare di raggiungere lo scopo.

La distanza da percorrersi fra l'andata ed il ritorno sarebbe così di 2000 *km* circa. Nel caso in cui il dirigibile fosse nell'impossibilità di ultimare una corsa così prolungata, si farebbe uso di slitte-automobili.

Dai giornali francesi sappiamo che è già stata ordinata al Godard la costruzione di un dirigibile del tipo fusiforme, del quale togliamo il qui annesso schizzo dalla *Vie Automobile*. Le dimensioni principali del pallone sono nel rapporto di 1 a 3, cioè 16 *m* di diametro e 48 *m* di lunghezza. Avrà un volume di oltre 6000 m^3, e potrà trasportare 5 persone nella navicella: un pilota, un meccanico, un medico incaricato delle osservazioni scientifiche, un marinaio e il Wellmann stesso.

Date le condizioni atmosferiche che si presenteranno in luglio ed in agosto (nel tempo cioè in cui la esplorazione avrà luogo) e considerate la temperatura (da $-3°$ a $+3°$), l'altezza delle nubi (400 a 500 *m*) ecc., l'esploratore avrebbe l'intenzione di viaggiare a piccola altezza, con funestrascico liscia, rinunziando per conseguenza alle grandi velocità. Si otterrà tuttavia una velocità di 25 *km* all'ora con un motore di 50 HP. In caso di guasti al detto motore o all'elice da esso fatto agire, si potrà impiegare un motore di scorta, di 25 HP, ed un'elice piccola. I due motori e le due elici potrebbero anche, volendo, lavorare contemporaneamente, per cui la velocità potrebbe allora superare i 30 *km*.

Finalmente il Wellmann progetterebbe di aver tutto pronto per giugno e di trovarsi per tale epoca alla sua base d'operazione, ove intenderebbe anche installare una stazione di telegrafia senza fili. Se le esperienze preliminari, di alcune settimane, circa la dirigibilità e la maneggevolezza degli apparecchi avranno buon esito, intraprenderà in questa medesima estate il viaggio verso il Polo, altrimenti, approfittando dell'esperienza acquisita, lavorerà durante l'inverno alle necessarie modificazioni, e la spedizione sarà rimessa al venturo anno.

p.

ARPIONI PER BINARI DA FERROVIA.

Gli arpioni che mantengono a posto le rotaie sulle traverse di legno, hanno generalmente la tendenza ad uscire dal loro alloggiamento dopo qualche tempo di servizio, poichè questo alloggiamento tende di continuo ad allargarsi, sia per causa delle trepidazioni, sia per il consumo di legno delle traverse stesse.

Si attenua tale inconveniente impiegando traverse di legno duro, oppure traverse di legno tenero provviste di caviglie di legno duro, od usando

dispositivi speciali. Due sistemi, fondati sul principio di forzare l'arpione a guisa di cuneo, sono i seguenti che togliamo dal fascicolo di settembre 1905 del periodico *les Nouvelles Annales de la Construction.*

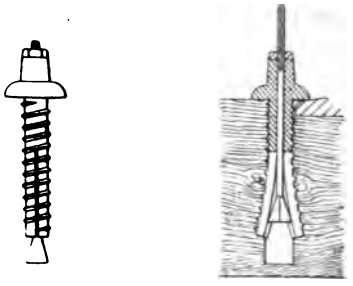


Fig. 1ª e 2ª. — Arpione Fages.

ARPIONE SISTEMA FAGES (fig. 1ª e 2ª). — L'arpione è forato secondo il suo asse, e in tale foro trovasi collocata un'asta cilindrica provvista inferiormente di un ingrossamento a tronco di piramide, e superiormente di una filettatura a vite. La parte inferiore dell'arpione porta quattro spaccature o intagli, disposti secondo due piani diametrali.

Allorchè l'arpione è avvitato completamente, si stringe il dado che è impegnato nella parte filettata dell'asta. Questo dado, prendendo appoggio sulla testa dell'arpione, solleva l'asta, ed allora il tronco di piramide agendo a guisa di cuneo allarga le parti inferiori dell'arpione, il quale si àncora in tal modo solidamente nella traversa.

Per togliere da posto l'arpione basta svitare il dado e battere alcuni colpi sull'asta: le parti allargate della parte inferiore dell'arpione riprendono la loro posizione normale, e l'assieme si svita come un arpione ordinario.

Sembra tuttavia che a questo sistema possa far difetto la robustezza, specialmente per l'asta che attraversa l'arpione; onde esso non risulta molto conveniente per ferrovie assai frequentate.

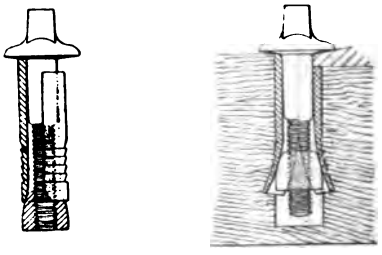


Fig. 3ª e 4ª. — Arpione Lakhovsky.

ARPIONE SISTEMA LAKHOVSKY (fig. 3ª e 4ª). — Presenta qualche analogia col precedente, ma è assai più robusto.

La sua asta centrale è filettata alla parte inferiore ove si avvita in un dado che, salendo, allarga due mezzi bossoli cilindrici. Per impedire che il dado invece di avvitarsi si metta a girare, esso è provvisto di due risalti che entrano nella spaccatura fra le due parti del bossolo; queste, alla loro volta, non sono filettate all'esterno, ma portano semplici intaccature. La testa superiore dell'asta viene a contrastare contro la suola della guida, e, come si scorge dalla fig. 4ª, tutto l'insieme risulta solidamente fissato alla traversa.

Un piccolo utensile, molto semplice, permette di collocare rapidamente a posto i due mezzi-bossoli investiti sull'asta filettata; onde non rimane che ad avvitare l'arpione, ciò che si fa molto facilmente, come se si trattasse di un bullone ordinario, cioè senza timore di strappare le fibre del legno.

Un arpione di questo sistema costa L. 0,25, mentre che un arpione ordinario importa la spesa di L. 0,10. Tuttavia si trova convenienza ad impiegarlo, poichè una traversa di pino munita dell'arpione Lakhovsky dura effettivamente quanto unatraversa di quercia cogli arpioni ordinari. Qualora poi si applichi il sistema in discorso ad una traversa di quercia, essa viene a durare molto di più.

Quest'arpione conviene anche allorchè si debbano ricambiare gli arpioni ordinari che abbiano un po' di gioco nel loro foro: la sostituzione si può fare in tal caso senza spostare la traversa, d'onde si ha una rilevante economia di mano d'opera.

p.

PRECISIONE DEL TIRO AL BERSAGLIO DELLA MARINA INGLESE.

Dall'*Army and Navy Journal* del 23 dicembre 1905, togliamo l'annesso fac-simile dei punti colpiti sul bersaglio dalla corazzata inglese *Re Edoardo VII*, durante i tiri di guerra dell'ottobre 1905.

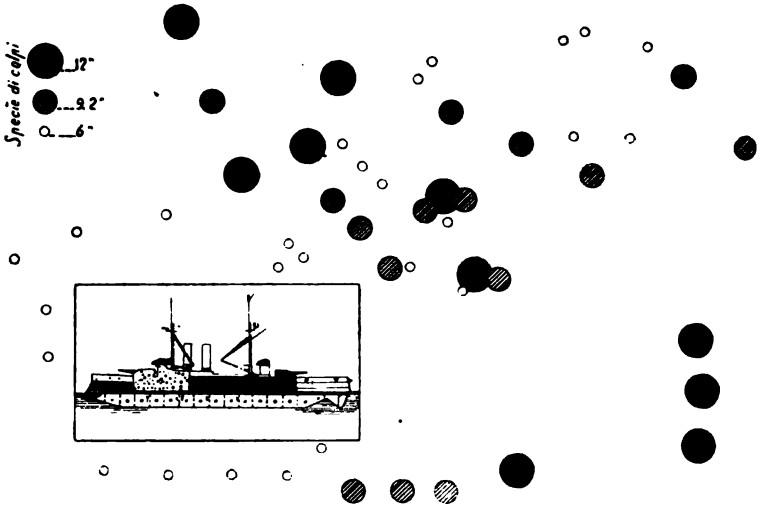
Contro un bersaglio di 30 *m* per 10 *m* venne fatto il seguente tiro:

coi cannoni da 12 pollici (30 *cm*): 11 colpi; 10 colpi nel bersaglio;
coi cannoni da 9,2 pollici (23 *cm*): 31 colpi: 15 colpi nel bersaglio;
coi cannoni da 6 pollici (15 *cm*): 71 colpi; 26 colpi nel bersaglio.

Totale: 113 colpi; 51 colpi nel bersaglio.

La distanza del bersaglio era di 6000 *m*, la velocità di 15 miglia.

La precisione di tale tiro risulta anche dal piccolo diagramma, il quale mostra le dimensioni relative del bersaglio e di una nave dello stesso tipo della corazzata suddetta. *g.*



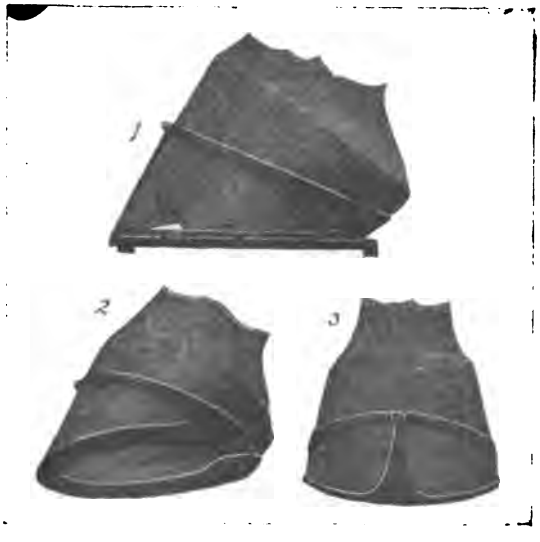
SISTEMI DI FERRATURA SENZA CHIODI E PER TERRENI MOLLI.

È da tutti riconosciuto come il sistema universalmente usato di ferrare i cavalli mediante l'applicazione di chiodi è non solo affatto primitivo, ma dannoso ben sovente al piede del cavallo. Ciò specialmente pei cavalli puro sangue, i quali hanno le pareti dello zoccolo molto sottili. Si aggiunga inoltre che in molte occasioni, cioè per corse, per servizi su vie con lastricati sdrucciolevoli, o per marce su terreni gelati e simili, è necessario togliere la ferratura ordinaria per sostituirvene una speciale, che si deve poi a sua volta cambiare appena il bisogno di essa è cessato. Questi successivi cambiamenti di ferratura non fanno naturalmente che guastare più o meno l'unghia del cavallo.

Per rimediare a questo stato di cose, da lungo tempo gli inventori hanno ideato ferri da applicarsi senza l'aiuto di chiodi; ma quasi tutte le invenzioni relative sono risultate disadatte, o troppo costose, o troppo

complicate. Il sistema rappresentato dalle annesse figure, che togliamo dallo *Scientific American* del 2 dicembre 1905, ci sembra invece abbastanza semplice, onde riteniamo conveniente darne i seguenti cenni.

L'apparecchio in discorso si può considerare come una specie di sandalo costituito da un ferro ordinario attaccato ad una lamiera di acciaio grossa 3 a 4 *mm*, sagomata e ripiegata nel modo indicato dalla figura. La parte inferiore della lamiera, avente la forma del ferro, si prolunga anteriormente con una striscia che si appoggia sull'unghia, e lateralmente con due altre strisce, i cui capi vengono a riunirsi con quello della striscia anteriore. Fissando i tre capi con una vite si riesce a mantenere il sandalo aderente al piede, dal quale non può sfuggire, poichè nel punto in cui le due strisce laterali circondano lo zoccolo, questo ha dimensioni minori che negli altri punti inferiori. Nella parte posteriore la lamiera è curvata in modo da circondare i talloni del piede, impedendo così meglio all'apparecchio di scivolare via dallo zoccolo. É questo un importante particolare dell'invenzione, giacchè esso elimina la necessità di riunire con una striscia trasversale le estremità posteriori del sandalo; per cui il piede è più libero di espandersi, e si evita che abbiano origine pressioni dannose, la cui presenza ha reso non pratiche altre invenzioni precedenti.



Sistema di ferratura senza chiodi.

Il ferro propriamente detto è attaccato alla lamiera mediante viti o chiodi ribaditi, cosicchè si può facilmente togliere e cambiare quando è

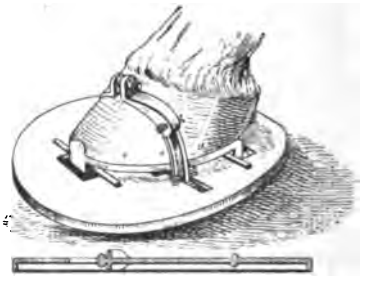
consumato. È ovvio che nella stessa maniera può attaccarsi un ferro di caucciù, di cuoio, di cartone o di altra materia.

L'inventore ritiene che il suo apparecchio riduca complessivamente la spesa della ferratura, e che sia inoltre molto conveniente per ferrare cavalli irrequieti, essendochè la sua applicazione richiede meno di un minuto. Non risulta però che quest'apparecchio sia già stato sperimentato su larga scala.

***

Un altro sistema di ferratura troviamo pure indicato nello *Scientific American* (18 ottobre 1905), dal quale riproduciamo qui di seguito la relativa figura.

Esso consiste in una piastra avente all'intorno un risalto o flangia, e provvista di intagli (dove penetrano i talloni del ferro) e di costole, che impediscono lo scivolamento del ferro stesso. Da ambo i lati vi sono due intagli a T pel passaggio della testa di una briglia di unione. Questa è formata da due bandelle le quali sono avvitate sopra lo zoccolo del cavallo: una delle bandelle è formata da due pezzi uniti fra loro con un perno, in modo da poter regolare la lunghezza della briglia a seconda delle dimensioni del piede.



Sistema di ferratura per terreni molli.

Si asserisce che questa forma di ferratura sia adatta per marciare su terreni molli, sulla neve e simili. Disponendo la piastra rovesciata, essa potrebbe servire per transitare sui prati senza guastare la cotenna erbosa

Neppure quest'apparecchio risulta che sia stato sperimentato con buon successo, e per conto nostro dubitiamo che il suo uso sia scevro da inconvenienti. *p.*

NOTIZIE

AUSTRIA-UNGHERIA.

Granata-mina per l'obice campale da 15 cm. — Dal XII volume (*Schwere Geschütze des Feldheeres*), testè pubblicato della *Waffenlehre* degli ingegneri dell'artiglieria austriaca Korzen e Kühn, apprendiamo che l'obice pesante campale da 15 *cm* è stato provveduto di una granata-mina d'acciaio di grande potenza.

Questa granata pesa 38,75 *kg* ed ha una carica interna di 7,3 *kg* di ecrasite. La sua gittata massima è di 5600 *m* con 270 *m* di velocità iniziale.

Tali dati sono molto attendibili, perchè le informazioni concernenti l'Austria-Ungheria, contenute nell'opera dei prefati ingegneri, possono considerarsi come ufficiali.

Costituzione di reggimenti di obici campali. — É noto ai nostri lettori che, coll'adozione dell'obice campale da 10,4 *cm*, l'artiglieria austriaca aveva stabilito di formare speciali divisioni di 3 batterie armate con tale bocca da fuoco, da assegnarsi in ragione di una divisione per ciascun corpo d'armata. Le difficoltà finanziarie e di reclutamento impedirono sino ad ora l'esecuzione di tale progetto, cosicchè, sebbene gli obici fossero già costruiti, l'amministrazione militare dovè solo limitarsi ad armarne in via transitoria due batterie per ogni reggimento d'artiglieria di corpo d'armata.

Secondo quanto leggiamo nel n. 11 del *Militär-Wochenblatt* ed in altri giornali tedeschi, è ora imminente la completa trasformazione di tali reggimenti in reggimenti di obici campali di 4 batterie su 4 pezzi ciascuno. Pare però che questo espediente, che porterebbe una diminuzione nel numero delle batterie di cannoni, e che fu adottato per addestrare gli ufficiali e la truppa nell'impiego della nuova bocca da fuoco, debba avere solo carattere provvisorio; esso sarebbe mantenuto soltanto fino a che non saranno approvati dal Parlamento i provvedimenti necessari per la formazione delle suddette speciali unità di obici.

Nuova pallottola pel fucile. — Leggiamo nel n. 18 del *Militär-Wochenblatt* che anche in Austria-Ungheria, sull'esempio della Francia e della

Germania, si è costruita una nuova pallottola pel fucile da 8 *mm*, la quale, senza presentare differenze nella forma rispetto a quella presentemente in uso, dà un tiro assai più radente ed una maggior forza di penetrazione.

La nuova pallottola fu studiata dal comitato tecnico militare, coll'ausilio della fabbrica di munizioni Roth. Essa ha un forte nocciolo d'acciaio contornato da una mezza incamiciatura di piombo e da una incamiciatura intera di un metallo più duro (acciaio con nichelio o rame con nichelio), cosicchè questo proiettile sarebbe capace di perforare gli scudi delle artiglierie a 1000 *m*, anche se grossi 4 *mm*.

L'adozione di tale proiettile, pel quale fu presa la privativa in Germania ed in Austria, non è però ancora avvenuta, ed il citato periodico osserva che essa urterà a suo tempo contro le difficoltà finanziarie.

FRANCIA.

Materiale alleggerito da 75 *mm* per batterie a cavallo. — Annunziammo già che alle batterie delle divisioni di cavalleria furono assegnati 4 cannoni da 75 *mm* a tiro rapido dello stesso modello di quelli in servizio per l'artiglieria montata, in sostituzione dei 6 pezzi da 80 *mm* di cui prima erano armate (1).

Riferimmo pure che, secondo lo scrittore della *Revue de cavalerie*, dalla quale la notizia era stata riportata, questa soluzione non doveva considerarsi come definitiva.

Che tale provvedimento abbia soltanto carattere provvisorio sarebbe ora confermato da ulteriori informazioni. La *Revue militaire suisse* di febbraio accenna infatti ad un materiale alleggerito da 75 *mm* in costruzione per le batterie a cavallo, materiale che, secondo altri giornali militari sarebbe già stato distribuito per esperimento al gruppo di batterie a cavallo di Luneville.

GERMANIA.

Il nuovo armamento dell'artiglieria campale. — La *Revue militaire suisse* di febbraio dà la notizia della prossima consegna all'artiglieria da campagna del materiale Mod. 96 trasformato in materiale con cannone scorrevole sull'affusto.

---

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. IV, pag. 461.

Nella primavera 8 corpi d'armata ne verranno provvisti; essi saranno probabilmente scelti fra quelli destinati a far parte in tempo di guerra della stessa armata.

Da lungo tempo presso la scuola di tiro d'artiglieria viene insegnato il servizio del nuovo cannone, per cui si avranno in tutti i corpi d'armata ufficiali convenientemente istruiti nel maneggio, nel tiro e nell'impiego delle nuove artiglierie.

Il passaggio dall'antico al nuovo materiale sarà facile, poichè vengono conservate le stesse munizioni. Ciò elimina qualunque timore pel caso che i due modelli dovessero per qualche tempo coesistere. Del resto a tal proposito si fa notare che vi furono epoche in cui lo stesso gruppo d'artiglieria comprendeva tre modelli differenti, senza che ne avvenissero seri inconvenienti: così nel 1866 si videro, assieme al cannone liscio da 12 corto, i cannoni rigati da 8 e da 9 *mm.*

Esperienze di tiro nei forti attorno a Metz. — Nei primi giorni del corrente mese, ebbero luogo, secondo quanto riferisce la *France militaire* dell'11-12 febbraio, importanti tiri d'artiglieria dai forti della piazza di Metz. Nel forte *Imperatore Guglielmo* furono esperimentati nuovi pezzi da marina di grande gittata che in questi ultimi mesi erano stati postati nelle torri corrazzate adattate al nuovo armamento. I risultati del tiro di questi pezzi furono soddisfacenti sotto l'aspetto della giustezza, ma non però per quanto riguarda il funzionamento del meccanismo idraulico delle torri.

Altri tiri a proietto furono eseguiti dai due nuovi forti di cui demmo già notizia in questa *Rivista* (1) *Lothringer* e *Kronprinz*. Il primo di questi forti batte tutto l'altipiano di Mars-la-Tour ed il forte *Kronprinz* può battere la stazione ferroviaria francese di Pagny e tenere sotto il suo fuoco le strade Pagny-Nancy e Pagny-Verdun.

Le esperienze fatte in questi forti furono giudicate soddisfacenti tanto sotto l'aspetto della giustezza del tiro, quanto riguardo al funzionamento delle torri.

Sostegno a forchetta pel puntamento col fucile. — Leggiamo nella *France militaire* del 7 febbraio che in Germania è stato adottato un sostegno a forchetta pel fucile, destinato a permettere ai graduati di verificare il puntamento eseguito dagli uomini nella posizione *a terra*. Nelle esercitazioni di tiro al bersaglio eseguite in questa posizione, gli uomini dopo aver

(1) V. *Rivista*, anno 1903, volume II, pag. 461.

puntato il loro fucile appoggiato su questo sostegno, si alzano, lasciando la loro arma puntata, la qual cosa consente ai graduati incaricati dell'istruzione, di verificare il puntamento con ogni agio.

Questo accessorio, contrariamente a quanto era stato creduto in precedenza, costituisce solo un mezzo d'istruzione e quindi non è impiegato in guerra.

INGHILTERRA.

Cariche con blocchi di fulmicotone (1). — In una pubblicazione della *National Explosives* di Londra si rileva che questo stabilimento è riuscito ad ottenere blocchi di fulmicotone di grande densità e di omogenea costituzione interna, cosicchè è capace di costruire in un sol pezzo le cariche di siluro o di torpedine, e di costituirle in un prodotto di estrema purezza, e quindi di grande efficacia e di facile e sicura conservazione. Oltre che a lunghi ed accurati esperimenti, questo risultato si deve in gran parte ai mezzi di cui lo stabilimento dispone per la produzione industriale di questo sovrano degli esplosivi, ed al grandioso impianto di macchinari che è stato fatto a questo unico scopo.

Formando le cariche per granate o per torpedini di un sol pezzo e col sistema brevettato della *Nat. Explos.* si riesce a costipare il 15 % in più di peso di fulmicotone in paragone di quanto sarebbe possibile disporne nello stesso spazio usando fulmicotone in dischi, o in piastre, ecc. Numerose prove pratiche hanno altresì dimostrato che una cotale costipazione è anche un notevole coefficiente di potenza.

La *Nat. Explos.* usa inoltre per gli inneschi un succedaneo del fulmicotone asciutto e del fulminato di mercurio, il quale costituisce un mezzo di accensione meno pericoloso, perchè meno sensibile agli urti, alle elevazioni di temperatura (il limite estremo di sicurezza è a 380° C.) ecc., e può essere incendiato mediante uno qualunque dei sistemi di acciarino di spoletta in uso. Ci è ignota la costituzione della sostanza, di cui un così pregevole innesco è composto.

È notevole che la maggior condensazione della materia esplodente verso il centro del siluro, permessa dall'uso del blocco nel caricare la testa, ovvia all'inconveniente di avere l'innesco nella parte più affusolata e più sottile, e quindi anche esclude la probabilità che parti dell'esplosivo va-

(1) Dalla *Rivista Marittima*, gennaio 1906.

dano disperse nelle scoppio senza avere avuto il tempo di risolversi in gas, e reagiscano sull'ostacolo da una distanza troppa grande.

Le teste di siluro caricate dal blocco, infatti, hanno la estremità di porcellana destinata a rompersi nel momento dell'urto e in virtù di un semplicissimo dispositivo aggiunto all'acciarino; così che la massa dell'esplosivo vien portata con questo artifizio in immediato contatto dell'ostacolo, ed essendo innescata potentemente e in una zona molto centrale è quindi in grado di agire con tutta la potenza di distruzione.

Affusti speciali per la piazza di Gibilterra. — Secondo quanto riferisce il *Militär Wochenblatt* nel n. 21 sarebbe stato osservato che una nave nemica poteva prendere nelle vicinanze di Gibilterra una posizione tale che le artiglierie della piazza non avrebbero potuto colpirla. Per ovviare a questo inconveniente fu studiato un tipo di affusto che permette di dare ai pezzi qualsiasi angolo d'elevazione o di depressione; questo affusto fu sperimentato con buon successo e ne venne ordinata la fabbricazione di parecchi da inviarsi a Gibilterra.

ITALIA.

Congresso degli ingegneri e architetti italiani. — Si riunirà a Milano nel settembre del 1906 l' XI Congresso degli ingegneri ed architetti italiani.

I congressi degli ingegneri si tengono regolarmente ogni tre anni: il primo Congresso ebbe luogo a Milano nel 1875 sotto la presidenza del compianto senatore Brioschi. Successivamente altre riunioni furono tenute nelle principali città d'Italia sede di collegi. La X ed ultima riunione si tenne a Cagliari nell'anno 1902: essa deliberò che il successivo Congresso dovesse riunirsi a Milano nel 1905. Essendo poi stata rimandata la data dell'Esposizione internazionale di Milano dal 1905 al 1906, anche il Congresso degli ingegneri ed architetti fu rimandato, e definitivamente fissato pel settembre del 1906.

In questa riunione, a cui la coincidenza di luogo e di data con la grande Esposizione dà particolare importanza, saranno trattate molte gravi questioni di interesse tecnico e generale.

Fu in questi giorni diramata la circolare di invito al Congresso per parte del Comitato esecutivo all'uopo nominato; essa rileva appunto come fosse opportuno e logico che in Milano, nello stesso anno in cui l'Italia è chiamata ad affermarsi in cospetto alle altre nazioni civili per i progressi tecnici ed industriali conseguiti, gli ingegneri ed architetti d'Italia fossero riuniti a Congresso per discutere delle importanti questioni che

... col grande odierno movimento in cui essi hanno tanta viva ...

... di Milano, secondo il programma già distribuito, sarà di... sezioni, nelle quali saranno trattate le seguenti materie:

I — Archeologia — Architettura — Edilizia — Igiene.

II. — Aeronautica — Idraulica — Bonifiche.

III. — Strade ordinarie — Strade ferrate — Ponti.

IV. — Meccanica — Tecnologia industriale — Costruzioni navali — Metallurgia — Miniere — Elettrotecnica.

V. — Geodesia — Topografia — Catasto — Agraria — Economia rurale ed Estimo.

... sezioni riunite verranno poi trattati argomenti di Legislazione tec... e questioni professionali.

... temi da proporsi alla discussione dovranno essere mandati al Comi... esecutivo del Congresso entro il 31 marzo, e le memorie illustra... dei temi stessi dovranno pervenire al Comitato entro il 31 luglio successivo.

RUSSIA.

Trasmissione telegrafica o telefonica di disegni. — Il *Génie civil* (23 dicembre 1905) riporta dallo *Zapiski imper. russ. tecn. Obchestva* la seguente notizia circa un curioso sistema per trasmettere telegraficamente o telefonicamente i disegni, i piani, e simili, senza impiegare apparecchi speciali.

Questo sistema consiste nel riprodurre il disegno su carta quadrettata, le cui linee verticali ed orizzontali siano numerate o designate con lettere. Il disegno da trasmettere è pure quadrettato in modo analogo, e vengono segnalati colla telegrafia o telefonia i due numeri e le due lettere che caratterizzano le rette sulle quali cadono le linee del disegno. Facendo la trasmissione nello stesso ordine con cui si succedono i punti d'intersezione del disegno, è facile comprendere come riunendo fra loro questi punti nell'ordine con cui sono telegrafati si possano rappresentare le linee rette o curve che rappresentano le figure da trasmettere.

Nel caso di figure alquanto complicate si può suddividere ciascun quadrato con un reticolato secondario, pel quale si opera in modo analogo.

E' ovvio che questo sistema di trasmissione è piuttosto lungo, ma potrebbe essere utile in certi casi urgenti ed in cui non si potesse fare diversamente.

SPAGNA.

Adozione di una pistola automatica e di una nuova lancia. — Le *Mitteilungen über Gegenstände des Artillerie-und Geniewesens* nel fascicolo di gennaio riferiscono che la Spagna ha adottato alla fine dello scorso anno la pistola automatica Bergmann del calibro di 9 *mm*. Quest'arma, come è noto, ha un magazzino per 6 cartuccie e lancia un proiettile del peso di 9 *g* con velocità iniziale di 340 *m*.

Secondo il citato periodico, la Spagna avrebbe altresì adottato nello stesso tempo una nuova lancia per la cavalleria, che ha preso la denominazione di M° 1905. Questa lancia è costituita da un tubo d'acciaio terminato con una punta massiccia ad una delle estremità; a 35 *cm* dalla punta vi è una piastra d'arresto. La lunghezza totale della lancia è di 3 *m*; il diametro dell'asta di 3 *cm*; la grossezza della lastra d'acciaio che compone il tubo è di 0,75 *mm*; il peso totale di 2,250 *kg*.

STATI UNITI.

Materiale per la costruzione rapida delle ferrovie. — Togliamo dal *Génie civil* del 10 febbraio i seguenti cenni circa un materiale speciale ideato dalla Compagnia T. E. Myers di Chicago per la costruzione rapida delle ferrovie, ed attualmente impiegato nella costruzione della linea collegante il forte Wayne con Bluffton.

Una locomobile a vapore mette in moto una macchina che livella il piano stradale e carica lateralmente, sopra carrette, i materiali di sterro. Viene poi un treno formato da una serie di vagoni piatti forniti di due scompartimenti disposti lateralmente, per tutta la lunghezza del carro. In uno di tali scompartimenti trovansi le traverse e nell'altro le rotaie, entrambi sono muniti di un convogliatore a catena senza fine che eseguisce lo scarico regolare e continuo del materiale contenuto negli scompartimenti.

Le traverse sono deposte sul suolo, perpendicolarmente alla linea, e non rimane più che a farle scorrere di qualche poco avanti od indietro per condurle nella posizione definitiva.

Ad ogni 15 traverse, il treno depone un paio di rotaie, che sono mantenute allo scartamento normale mediante sbarre trasversali provvisorie, le quali si levano non appena le rotaie sono state fissate.

Con questo sistema si possono costruire giornalmente 1800 *m* di binario: usando la massima velocità si posero in opera perfino 900 *m* di binario in 3 ore. I rifornimenti di materiale sono ripartiti ad intervalli regolari lungo la linea da costruire, affinchè si possa ricaricare il treno in tempo utile.

Lo *Street Railway* del 25 novembre, che contiene la descrizione particolareggiata di questo sistema, accompagna l'articolo descrittivo con alcune fotografie indicanti le diverse fasi del lavoro.

L'acetilene nelle caserme. — Leggiamo in vari periodici che il Governo degli Stati Uniti d'America ha adottato l'illuminazione ad acetilene in tutte le caserme di cavalleria del Chickamanga Park, comprendenti più di settanta fabbricati. Si tratta di un impianto grandioso, con circa dieci chilometri di canalizzazione, e più di 3000 becchi ad acetilene, fra i quali sono compresi 75 fanali per i viali. Per alimentare questo impianto si consumano quasi 450 *kg* di carburo di calcio al giorno; ma con tutto ciò il Ministero della guerra ha verificato che realizza una economia fortissima in confronto di qualunque altro sistema d'illuminazione.

SVIZZERA.

Adozione di un nuovo materiale d'artiglieria da montagna da 7,5 *cm*. — La *Allgemeine schweizerische Militärzeitung* nel n. 8 del 24 febbraio informa che il Consiglio federale ha testè proposto all'Assemblea federale l'adozione di un nuovo materiale d'artiglieria da montagna da 7,5 *cm* mod. 1906, chiedendo un assegno di 2 500 000 lire da ripartirsi fra gli anni 1906 e 1907.

Questa somma servirà per acquistare o costruire tutti i materiali e le munizioni occorrenti per la costituzione di 6 batterie da montagna su 4 pezzi di nuovo modello e delle relative colonne di munizioni. Le batterie saranno riunite in gruppi ciascuno di 2 o di 3 batterie; per ogni pezzo dovrà essere sempre disponibile un munizionamento di almeno 900 colpi.

Tutto fa ritenere che il materiale da montagna, di cui è proposta la adozione, sia quello Krupp a tiro rapido che, come già riferimmo, era in esperimento (1).

---

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. IV, pag. 425.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

Cinquantesimo anniversario della " Rivista militare italiana „. — Sguardo storico retrospettivo e ricordi di **LODOVICO CISOTTI**, *colonnello R. A.* — Numero unico. — Gennaio 1906. — Enrico Voghera, tipografo-editore.

È una pubblicazione opportunamente ideata ed ottimamente riuscita, che compendia la storia dei 50 anni di vita della *Rivista militare italiana*, storia che è strettamente collegata con quella dei progressi avvenuti nella scienza militare e nella coltura dei nostri ufficiali durante gli ultimi dieci lustri.

Per questo fatto e per la speciale competenza dell' Autore, che diresse egregiamente per molti anni il predetto periodico, il libro acquista particolare importanza per gli studiosi.

Il colonnello Cisotti comincia la sua esposizione con interessanti notizie sull' origine della *Rivista militare*, dalle quali si rileva che questa sorse a Torino nel 1856 per opera dei fratelli Luigi e Carlo Mezzacapo, e che la pubblicazione ne fu assunta dal giovane ed intelligente editore Carlo Voghera.

Quale alto concetto avessero i due dotti e valorosi ufficiali d' artiglieria napoletani della funzione della stampa periodica militare, quali elevati scopi essi si proponessero,

apparisce dal programma pubblicato nelle prime pagine della nuova *Rivista*. Come giustamente osserva il Cisotti nel riportarlo, questo programma può considerarsi un documento fondamentale per la storia della coltura dell'odierno esercito italiano.

Premesse le notizie cui abbiamo accennato, l'Autore passa ad enumerare, nell'ordine cronologico in cui furono inserite, tutte le monografie originali che vennero in luce nella *Rivista militare* dalla sua origine fino ad oggi, commentando, riassumendo e riproducendo anche in parte gli scritti di maggior valore, e segnalando quelli la cui lettura può tornar maggiormente utile oggigiorno.

Quanti studi ricchi di dottrina sui più svariati argomenti dello scibile militare, quanti nomi illustri ci passano dinanzi agli occhi nello scorrere queste pagine!

La *Rivista militare* può vantare infatti fra i suoi collaboratori gli scrittori militari più insigni, i tecnici e gli scienziati più eminenti del nostro esercito; così, per citarne alcuni fra i maggiori, oltre ai due Mezzacapo, il Marselli, il Corsi, lo Zanelli, il Cavalli ed il Siacci.

Non fa quindi meraviglia se il periodico, grazie al concorso di un' eletta schiera di autori, fra i quali figurano numerosi in ogni tempo gli ufficiali d'artiglieria e del genio, ed all'opera sapiente degli uomini che si succedettero come direttori, acquistò fin dai primi anni e conservò sempre un'alta riputazione, non solo in Italia, ma anche all'estero.

Nella rassegna delle monografie originali, che occupa la maggior parte delle 400 pagine del libro e che costituisce un repertorio molto utile per gli studiosi, trovansi intercalati, nei punti cronologicamente opportuni, cenni storici sulle vicende della *Rivista* e della sua direzione.

Il colonnello Cisotti chiude il suo *sguardo storico retrospettivo* con alcune considerazioni e notizie sulle altre rubriche del periodico, come pure sulle carte ed illustrazioni diverse, delle quali, fin dall' origine, molti articoli furono corredati, accennando anche con parole molto benevole e cortesi, per le quali gli esprimiamo i nostri ringraziamenti.

ai lavori grafici forniti alla *Rivista militare* dal nostro Laboratorio fotolitografico.

Al *numero unico*, che qui abbiamo segnalato, auguriamo, come merita, la migliore accoglienza da parte degli ufficiali e la massima diffusione.

UDALRIGO CECI, *tenente di vascello.* — **Azzurro** - *Letture navali - militari - educative.* — Napoli, libreria Detken e Rocholl. — Prezzo L. 3,50.

In un grosso volume di oltre 600 pagine, l'Autore illustra i nomi di tutte le navi della R. Marina; nomi e vocaboli che *i marinai ed i graduati dell'Armata* (ai quali il libro è dedicato) odono frequentemente ripetere, ed essi stessi ripetono ad ogni momento, senza per altro conoscerne, nella quasi totalità dei casi, il significato e la portata storico-militare-morale.

Egli insegna che i nomi delle nostre navi sono la Patria, le più belle pagine della sua storia; sono l'aureola di una nobile stirpe di Sovrani e di Principi italiani; sono gli uomini sommi che illustrarono l' Italia sui campi di battaglia, nelle scienze, nella politica; sono le nobili regioni, le fiorenti contrade, che soffrirono, che pugnarono, che vollero una Patria unita, forte e prospera; sono i fiumi, i vulcani, le riviere, le incantevoli e superbe città dell' Italia nostra; sono le battaglie per la libertà, per la espansione coloniale, per la civiltà; sono i forti abitatori dei flutti, i tremuli astri del firmamento, gli idoli delle credenze pagane, ecc.

Scrivendo brevi monografie sui nomi delle navi italiane, l'A. illustra la storia marittima dell'Italia; e fa vibrare l'animo dei marinai inspirando in loro l'orgoglio di un grande passato e il desiderio che questa grandezza ritorni.

Alla storia di ciascuna nave fa seguito quella della sua *bandiera di combattimento,* la spiegazione del *motto* latino che ogni nostra nave va adottando, ed una pagina di massime morali, educative.

Parla degli ordini equestri, e dice acconciamente quanto occorre sapere perchè il simbolo che brilla sul petto dei decorati parli alla mente del lettore.

In ogni pagina l'Autore si è sforzato di parlare alla psiche del marinaio, affinchè il suo libro risponda a quella funzione non solo di istruzione, ma sovra tutto di educazione morale, che è nel suo intendimento.

Sebbene si rivolga solo ai marinai ed ai graduati, è questo un libro che si adatta per tutti i cittadini, e risponde ad una finalità altamente civile e patriottica. Onde mentre facciamo plauso alla nobile iniziativa, auguriamo che quest'opera abbia la più larga diffusione fra tutti gli Italiani.

p.

GIUSEPPE CAVAZZUTTI. — Studi sulla letteratura politico-militare dall'assedio di Firenze alla guerra dei trent'anni. — Modena, Società tipografica, 1905. — Prezzo L. 3.

Mentre andava ricercando i volumi degli scrittori politici che furono dopo la Rinascenza, l'Autore si trovò spesso sospinto nel campo quasi inesplorato della letteratura militare. Onde venutegli alla mente le giuste lamentanze di dotti ufficiali del nostro esercito, per l'abbandono strano in cui giacciono ancora quasi tutti i *buoni vecchi maestri* dell'arte della guerra, pensò « potesse riuscir non sgradito nè inutile questo « saggio dei suoi studi, a coloro che di tali ricerche s'inte- « ressano ».

Dal gran numero di trattati e di discorsi di quel tempo, egli trascelse quelli che gli parvero rispecchiare con fedeltà l'indirizzo politico, e insieme le idee sulla milizia nel tempo della Controriforma. Fu condotto così ad illustrare le opere della lunga schiera di scrittori politici e militari che seguirono le orme del più grande autore di opere militari del tempo, il Macchiavelli, traendoli dall'immeritato oblio in cui giacciono.

Fra questi scrittori vogliamo citare specialmente: il Giannotti, il Cavalcanti ed il Nardi, esimî pensatori e maestri di guerra fiorentini; Antonio Levo e Pietro Belli che furono efficaci ausiliari di Emanuele Filiberto nella sua opera ristoratrice delle istituzioni militari; Ascanio Centorio e Bernardino Rocca, protetti dai Farnesi; i veneti Mario Savorgnan e Paolo Paruta che furono l'uno il prossimo precursore del Montecuccoli, l'altro il Macchiavelli veneziano.

Altri scrittori di cui discorre l'autore sono: Giovanni Bottero, Girolamo Fraschetta, Scipione Ammirato, Annibale Romai, Francesco Patrizi e Cesare Brancaccio, autore di scritti militari originalissimi, e che pel primo conobbe la grande efficacia delle armi da fuoco, ed attese al loro perfezionamento. Vengono poscia Paolo Brusantini, Bartolomeo Pelliccioni ed infine Carlo Emanuele I di Savoia.

Dal poco detto risulta manifesta la vasta opera intrapresa e condotta a buon fine dall'Autore, il quale con questo e con altri studi che si riserba di pubblicare, sugli scrittori dell'arte della guerra, si prefigge di colmare una lacuna, ben nota, nella storia delle nostre lettere. Per studi di questo genere, condotti con coscienza, ci sembra non essere mai troppo l'elogio; onde riteniamo che sia nel giusto l'Autore allorchè ei ritiene di aver fatto « non solo opera proficua di studioso, « ma opera lodevole di cittadino ».

p.

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE(1)

LIBRI E CARTE.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

CASTNER. **Der Schraubenverschluss mit plastischer Liderung und der Kolbverschluss mit Hülsenliderung für Geschütze. — Berlin, Schiffbau Gesellschaft mit beschränkter Haftung. Preis: 1 Mark.

****Dati relativi al materiale ed all'ordinamento dell'artiglieria da campagna a cavallo e da montagna, delle metragliatrici e delle batterie campali pesanti di vari eserciti.** — Roma, Enrico Voghera, 1905 In vendita presso il laboratorio foto-litografico del Ministero della guerra, Via Astalli, 15 — Prezzo: per i militari cent. 70.

BARBETTA. **Cannocchiali, binocoli e telemetri da campagna. — Torino, F. Casanova e C.ia, 1905.

Esperienze di tiro. Balistica-Matematiche.

*ZANOTTI-BIANCO. **Il problema meccanico della figura della terra, esposto secondo i migliori autori.** — Parte 1.a e 2.a. — Torino, Fratelli Bocca, 1880-1885. Prezzo: L. 14.

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

*PAGLIANO. **Come può l'automobile servire all'esercito.** Con prefazione di Nino G. Caimi. — Torino, Roux e Viarengo, 1905. Prezzo: L. 1,00,

SCHMIEDECKE. **Die Verkehrsmittel im Kriege. — Berlin, Mittler und Sohn, 1906,

CASTAGNERIS. **L'istituto speciale di aerodinamica di Koutchino e lo sviluppo tecnico mondiale dell'aerodinamica (Estratto dal Bollettino Società aeronautica italiana). — Roma, Cooperativa Poligrafica editrice, 1905.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

*SCHWEIZER. **La distillation des résines et les produits qui en dérivent.** Traduit de l'allemand par Henri Muraour. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. — Prix: 7 fr. 50.

*IZART. **Méthodes économiques de combustion dans les chaudières à vapeur.** — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. — Prix: 7 fr. 50

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

*CAMPAGNE. **L'appareillage mécanique des industries chimiques.** — Adaptation française de l'ouvrage de A. Parnicke. Die Maschinellen Hilfsmittel der chemischen Technik. — Paris, H. Dunod et E. Pinat, 1906. — Prix: 12 fr. 50.

*RUFF. **Renseignement pour calculs statiques des machines**, (Statique éclair). — Paris, Vve Ch. Dunod, 1905.

*GARUFFA. **Tecnologia delle industrie meccaniche.** Vol. V. Parte I. — **Lavorazione dei semi. Macinazione dei cereali in genere e del grano in ispecie. — Molini. — Silos. — Pilatura e brillatura del riso. — Olierie. — Fabbricazione della carta. — Preparazione della pasta per carta coi cenci e coi loro succedanei.** Milano, Ulrico Hoepli, 1906. Prezzo: L. 12.

*ROSCOE. **Prime nozioni di chimica.** Sesta edizione italiana, rifatta dal dott. Ettore Ricci. — Milano, Hoepli, 1906, — Prezzo: L. 1,50,

*** DE THIERRY. **Introduction à l'étude de la chimie.** — Paris, Masson et Cie, 1906.

*BOUASSE et BRIZARD. **Manuel d'électricité, théorique et pratique**, — Paris, Ch. Delagrave, gennaio 1906.

FOVEAU DE COURMELLES. **L'année électrique, électrothérapique et radiographique.** Revue annuelle des progrès électriques en 1905. Sixième année. — Paris, Ch. Béranger, 1906. Prix: 3 fr, 50.

Storia ed arte militare.

DE ROSSI. **Una divisione italiana all'assedio di Colberg (1807). — Roma, Enrico Voghera, 1905.

ORIOLI. **Le mura di Modena. — Roma, Enrico Voghera, 1905.

*PESCI. — **I Bolognesi nelle guerre nazionali.** Opera pubblicata per iniziativa ed a cura della federazione fra le società militari della città e provincia di Bologna. — Bologna, Nicola Zanichelli, 1906. Prezzo: L. 3

***CHERADAME. **Le monde et la guerre russo-japonaise.** — Ouvrage accompagné de vingt cartes. — Paris, Plon-Nourrit et Cie, 1906.

***SERRET. **Causeries sur la tactique à l'usage des candidats à l'Ecole supérieure de guerre.** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1906.

*ERR. **L'artillerie dans les batailles de Metz. 14-16-18 août 1870.** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1906.

Istituti Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

** **Appendice alla istruzione sul tiro delle artiglierie d'assedio.** (Testo provvisorio ed esplicato). — 1905.

*NEUSCHLER. **Militär — Wörterbuch. Englisch-Deutsch und Deutsch-Englisch.** — I. Teil: **Englisch-Deutsch.** — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

** **Dictionnaire militaire.** Encyclopèdie des sciences militaires rédigée par un Comité d'officiers de toutes armes. 22e Livraison; Siège (Guerre de) — Table. — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1905. Prix: 3 fr.

Marina.

*** **Marine-Taschenbuch.** Mit Genehmigung des Reichs-Marine-Amts auf Grund amtlichen Materials bearbeitet und herausgegeben. 4. Jahrgang. — Berlin, Mittler und Sohn, 1906.

* CHAMPLY. **Les Bateaux automobiles à pétrole.** Théorie et construction. Nouveau tirage. — Paris, H. Desforges, 1906. Prix: 3 fr.

*DE BALINCOURT. **Les flottes de combat en 1906.** Paris, Berger Levrault et Cie, 1906.

Miscellanea.

VENTURI. **Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia. — Nota. Pubblicazione della R. Commissione geodetica italiana. — Roma, tipografia della R. Accademia dei Lincei, 1905.

***GAVET. **L'Officier allemand.** — Paris, Berger-Levrault et Cie, 1906.

*LEGRAND. **L'Officier hygiéniste.** — Paris, R. Chapelot et Cie, 1906.

*MANTEGAZZA. **Il Marocco e l'Europa a proposito della conferenza d'Algesiras.** Con 63 incisioni. — Milano, Fratelli Treves, 1906. Prezzo: L. 3.50.

** **Wiederholungsbuch der Waffenlehre.** — Berlin, R. Eisenschmidt, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

Gli automobili da guerra (*L'Esercito italiano*, 16 febb.).

Aporale. L'automobile nell'artiglieria. (*La lettura sportiva*, 16 febb.).

Ranzi. L'esercito senza artiglieria (*contin.*). *Il pensiero militare*, 21 genn.).

Sanz. Le mitragliatrici nella cavalleria (*continuaz.*) (*Revista tecn. Infanteria y Caballeria*, 15 febb.).

Il nuovo cannone potente di 15 centimetri, sistema Gonzàles Rueda. (*Revista general de Marina*, febb.).

Griffin. Il collare pei quadrupedi nell'artiglieria. (*Journal U. S. Artillery*, sett.-ott. 1905).

Piorkowski. La migliore disposizione per affusti a lungo rinculo. (*Id.*, id.).

Collon. Gli affusti a deformazione. Loro teoria meccanica, loro costruzione e loro rendimento. (*Revue de l'armée belge*, nov.-dic. 1905).

Riarmamento dell'artiglieria da campagna belga. Adozione del materiale Krupp. (*Id.*, id.).

Spacil. Il cannone elettromagnetico. (*Mitteilungen uber Gengestände des Artillerie-und Geniewesens*, genn.).

Nuove idee sugli obici da campagna a tiro rapido. (*Romania militara*, dic. 1905).

Munizioni. Esplosivi.

La nuova cartuccia pel fucile tedesco. (*Journal R. United Service Inst.* febb.).

Jocelyn. Le costruzioni di fuochi di artificio per parte degli stabilimenti di artiglieria inglesi. (*Journal R. Artillery*, febb.).

Armi portatili.

Indicatore automatico di cartucce per serbatoio di fucili. (*Scientific American*, 22 nov. 1905).

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Perret. Il calcolo semplificato. (*Revue maritime*, apr.-giug. 1905).

Perret. Note circa la costruzione di un nomogramma a punti allineati, per il calcolo dell'equazione delle altezze corrispondenti del Sole. (*Id.*, id.).

Sugli effetti balistici delle polveri senza fumo nelle bocche da fuoco. (*Memorial Artilleria*, dic. 1905).

Varela. Tiro dell'artiglieria da campagna: influenza dell'altitudine nella graduazione iniziale della spoletta. (*Id.*, id.).

Hamilton. Il coefficente balistico. (*Journal U. S. Artillery*, sett.-ott. 05).

Neesen. Determinazione della traiettoria per mezzo della fotografia. (*Jahrbücher f. deutsche Armee u. Marine*, febb.).

Benescul. Esercizio di tiro eseguito per mezzo delle tracce lasciate sul terreno dai proiettili nemici. (*Artilleriski journal*, nov. 1905).

Smiruski. Il tiro di notte delle batterie. (*Id.*, id.).

Sciolte. Esercizio di tiro contro bersaglio completamente non visto dal comandante della batteria. (*Id.* ott, 1905).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Castagneris. L'istituto speciale di aerodinamica di Koutchino e lo sviluppo tecnico mondiale dell'aerodinamica. (*Bollettino società aeronautica ital.* nov.-dic. 1905).

Nuovi meravigliosi risultati degli aeroplani a motore dei fratelli Wright. (*Id.*, id.).

Crocco. Nota sulle eliche di sostentamento. (*Id.*, ott. 1905).

Il problema dei telefoni. (*L'Elettricita*, 23 febb.)

Espitallier. Il dirigibile *Italia*. (*La Nature*, 20 genn.).

Cadell. Il telefono in campagna. (*Journal R. Artillery*, genn.).

Hawks. Trasporti di 1ª e 2ª linea. (*Journal U. service Inst. India*, genn.).

Circa l'automobilismo (*Automobile Number*). (*Scientific American*, 13 genn.).

Londenfeld Relazione fra la superficie delle ali e il peso dei vari uccelli. (*Id. supp.*, 9 dic. 1905).

Telegrafia senza fili nella Svizzera (*Schweiz. Zeitschrift für Artillerie u. Genie*, N. 1).

Goethke. Le truppe delle comunicazioni nell'Africa sud-occidentale. (*Beiheft zum Militär- Wochenblatt*, 2ª del 1906).

La telegrafia senza filo nell'esercito tedesco. (*Illustrierte aeronautische Mitteilungen*, 1° fascicolo).

L'importanza delle ferrovie nella condotta della guerra. (*Internationale Revue*, suppl. 83).

Automobilismo militare. (*Danzer's Armee Zeitung*, n. 7).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

De Grandprey. L'assedio di Port-Arthur. *Revue du génie militaire*, genn.).

La crisi della fortificazione secondo il generale Langlois. (*Revista tecnica de Infanteria y Caballeria*, 15 genn. e seg.).

Ryder Main. Note sulle moderne fortificazioni da costa. (*R. Engineers Journal*, febb).

Curtis. L'assedio di Porto Arthur sotto l'aspetto navale. (*Journal R. United Service Inst.*, genn).

Malczewski. Contributo allo studio dell'assedio di Port-Arthur. (*Mitteilungen über Geg. des Art. und Geniewesens*, genn.).

L'attacco e la difesa delle coste. (*Romania militara*, dic. 1905).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Metodo Hondaille per il calcolo delle opere di cemento armato. (*Giornale Genio civile*, genn.).

Piastre d'appoggio e traverse per strade ferrate. (*Ingegneria civile, ecc.*, 18° fasc.).

Cerreti. Funicolare aerea trasportabile sistema Maglietta. (*Ingegneria ferroviaria*, 15 febb.).

Espitallier. Il granito-asfalto e l'asfalto armato. (*Revue génie mil.*, genn.).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Cardile. Motori marini a combustione interna. (*Rivista marittima*, genn.).

Quarleri e Pecoraro. Un nuovo tipo di indicatore continuo. (*Id.*, id.).

Barreca. Esperimenti su lampadine al tantalio. (*Id.*, febb).

Biondin. Parafulmini e limitatori di tensione. (*L'Industria*, 11 genn.).

Schöttler. Gasogeni per gas povero. (*Id.*, id.).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Servizi territoriali del genio. (*L'esercito italiano*. 16 febb.).

La batteria da 75 sotto il fuoco dell'artiglieria tedesca. (*Revue cercle mil.* 24 febb. e seg.).

Feduchy. Stima delle distanze. (*Memorial Artilleria*, dic. 1905).

Langlois. Artiglieria pesante da campagna. (*Revista tecn. Infanteria y Caball*, 15 febb.).

de Mello. L'artiglieria nelle campagne coloniali. (*Revista artilharia, Lisboa*, genn.).

Istruzioni giapponesi sull'impiego dell'artiglieria nel combattimento. (*Id.*, id.).

Knapp. Impiego tattico dell'artiglieria semoventi. (*Journal R. United Service Inst.*, febb.).

Crookshank. Ordinamento delle unità del genio per l'impiego loro colla cavalleria. (*R. Engineers Journal*, febb.).

Fendall. Artiglieria da campo (conferenza). *Journal U. Service Inst. India*, genn.).

Vereker. Principii che devono regolare l'assegnazione e l'impiego dei cannoni a tiro rapido di piccolo calibro nelle fortezze costiere e metodi di tiro relativi. (*Journal R. Artillery*, genn.).

La riorganizzazione dell'artigl. da campo. (*Organ militärwissenschaftlichen Vereine*, 1° fasc.).

Rohne. Circa la dotazione di munizioni dell'artiglieria da campagna. (*Jahrbücher f. deutsche Armee u. Marine*, genn.).

Circa il combattimento contro batterie munite di scudi. (*Militär-Wochenblatt*, n. 152 del 1905 e n. 17 del 1906).

Circa la questione degli obici campali pesanti. (*Danzer's Armee-Zeitung*, n. 1).

L'ordinamento ed il funzionamento della scuola di tiro dell'artiglieria austro-ungarica di Hajmáskér. (*Romania militara*, dic. 1905).

Belaev. Questioni di tattica d'artiglieria. *Artilleriski journal*, nov. 1905).

Novikov. Questioni di tattica d'artiglieria secondo l'esperienza della guerra russo-giapponese. (*Id.*, id.).

Il puntamento per mezzo del sole nell'artiglieria da campagna. (*Id.*, id.).

Storia ed arte militare.

La campagna contro gli Herrero. (*Rivista militare italiana*, febb.).

Grollero. Spese improduttive! (*Id.*, id.).

de Mayo. La cavalleria tedesca nei suoi capi. (*Rivista cavalleria*, febb.).

Muszinski. I Giapponesi nei combattimenti attorno a Mukden. (*Organ militär-wissenschaftlichen Vereine*, 1° fasc.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

D'Anna. Brevi considerazioni e proposte sul regolamento provvisorio per la fanteria. *Rivista milit. italiana*, genn.).

Marina.

Cuniberti. Le costruzioni navali moderne. (*Rivista marittima*, id.).

Orlando. Per il nuovo assetto marittimo. (*Id.*, id.).

Mancini Recenti studi sulle variazioni della depressione dell'orizzonte del mare. (*Id.*, id.).

Galli. Abbordi. (*Id*, id.).

Alcune considerazioni sul tiro navale. (*Id.*, febb.).

Fazio. Un fuggevole sguardo alla marina tedesca. (*Id.*, id.).

Chandler. Circa l'organizzazione del genio navale degli Stati Uniti. (*Proceedings U. S. Naval Institute*, dic. 1905).

Miscellanea.

Placido. Alcune note di psicologia militare. (*Rivista militare ital.* genn).

Cajani. Africa occidentale francese. (*Id.*, id.).

Frignani. L'istruzione agraria militare alle esposizioni agrarie riunite di Cuneo. (*Id.*, id.).

Ferrero. La legislazione sociale. (*Id.*, feb.).

Zincone. Tra il paese e l'esercito. — Conferenze dedicate agli ufficiali del 1° reggimento bersaglieri. (*Id.*, id.).

Nazari. L'agricoltura nell'esercito. — Conferenza tenuta nell'occasione dell'apertura della « Prima mostra dell'insegnamento agrario dell'esercito. (*Id.*, id.).

Freguglia. L'ufficiale odierno. — Conferenza tenuta agli ufficiali del 4° bersaglieri. (*Id.*, id.).

L'armée nouvelle, ce qu'elle pense, ce qu'elle veut. (*Id.*, id.).

Venino. Crisi d'anime. (*Rivista cavalleria*, febb.).

La purificazione delle acque. (*Revista Militar*. Bolivia, dic. 1905).

La distribuzione dei cavalli sulle varie parti della terra e la loro requisizione pel servizio militare. (*Internationale Revue*, Beiheft 71).

Le grandi manovre cinesi del 1905. (*Militär-Wochenblatt*, n. 20).

L'igiene delle truppe in marcia, all'accantonamento, al bivacco e al campo. (*Romania militara*, dic. 1905

IL PRIMO IDEATORE

DELLA

UTILIZZAZIONE DELLE FORZE NATURALI PER MEZZO DELL'ELETTRICITÀ

E DELLA

TRAZIONE ELETTRICA MODERNA

Anche i secoli, al pari degli uomini, segnano nella loro vita, coll'impronta della gloria, quella delle ingratitudini. Anche nel libro della fama, tra i nomi che il genio vi ha scritti, o che il ciarlatanismo vi ha imposti, spesso non figurano quelli di uomini che colla profondità dell'ingegno, non solo crearono, ma divinarono anche i futuri progressi della scienza e dell'industria, uomini modesti, rifuggenti dal facile plauso popolare e che per la immensa superiorità loro non poterono essere apprezzati dalle generazioni del loro tempo, troppo ignoranti ancora. Troppo spesso quegli che realmente ha fatto e scoperto rimane sconosciuto, ed una invenzione bella, ma inutile in un secolo od in un paese, può essere applicata soltanto in una generazione remota, od in una contrada lontana. Ma se le remote generazioni spesso e facilmente dimenticano, troppo spesso gli inventori arrivati dopo tendono a distaccare l'opera loro di perfezionamento da quella dei loro antecessori o per arrogarsi intero il merito della scoperta, o per ignoranza della storia. La moderna generazione, presuntuosa, crede che solo ad essa si debbano le grandi scoperte; noi, con gratuita affermazione, osiamo compiangere i barbari nostri antenati! Ma tutto questo perchè non conosciamo sufficientemente la storia.

Già nel 1891 il Tanner, della Casa Thomson-Houston, pubblicava sull'*Electrical Review* di Londra, e sull'*Electrical*

World di New-York parecchi articoli nei quali ricordava succintamente come al genio di un italiano, il maggiore d'artiglieria Alessandro Bessolo, spettasse il merito di avere, fin dal 1855 « proposti e descritti i concetti fondamentali dell'utilizzazione delle forze naturali per mezzo dell'elettricità, come pure del moderno sistema di ferrovie elettriche a conduttore sospeso », precedendo così, e di gran lunga, l'epoca in cui si avrebbero avuti i mezzi di attuare industrialmente quest'invenzione, e rivendicando così ad Alessandro Bessolo la paternità di ciò che Gramme ed il suo collaboratore Fontaine avevano con tanto clamore attribuito a sè stessi.

E dopo il Tanner e per lo stesso consiglio di lui, l'egregio avv. cav. Edoardo Bosio scriveva del Bessolo e delle sue scoperte, e a quest'ultimo, che io sento qui il dovere di ringraziare, debbo la prima e riconoscente ragione se io posso oggi aver l'onore di essere ospitato sulla *Rivista di artiglieria e genio.*

Non fu facile rintracciare il maggiore Bessolo, perchè di lui, dopo lunghe ricerche, fu soltanto possibile di scoprire nella Biblioteca militare di Torino, un opuscolo pubblicatosi nel 1857, col titolo: *Mémoire sur quelques applications de l'électricité à l'artillerie*, par le lieutenant Alexandre Bessolo, présenté au Corps d'artillerie de Sardaigne le 12 mars 1854 (1).

(1) Il nome del Bessolo figura anche fra quelli degli autori dell'antico *Giornale d'artiglieria, parte 2ª*, dal quale, com'è noto, trae la sua origine questa *Rivista*. Nell'annata 1863 di quel *Giornale*, a pag. 59, si trova infatti inserita una relazione del maggiore Alessandro Bessolo intorno alla *Detonazione d'una botte in atto di tritare zolfo, avvenuta il 24 marzo 1863 nel polverificio di Fossano*, del quale egli era allora vice-direttore. In questo scritto il colto ufficiale dà una spiegazione molto ingegnosa dell'esplosione, attribuendone la causa ad un fenomeno elettrico.

Nella stessa annata del *Giornale d'artiglieria*, a pag. 266, s'incontra un'altra volta il nome del Bessolo in un resoconto di esperienze su diversi sistemi di spolette, nel quale è fatta menzione di una spoletta a tempo da lui inventata, *commendevole per la novità del congegnamento.*

N. d. D.

Consultata la guida di Torino, vi si trovò precisamente un Alessandro Bessolo, titolare d'un banco lotto nel vicolo delle Tre Galline, uno di quei popolari ed oscuri vicoli delle vecchia Torino, là nei pressi della vastissima piazza di Porta Palazzo.

E fu in quella botteguccia, mentre alcune erbivendole stavano giuocando pochi centesimi e cabalizzando sulla prossima estrazione, che si potè rintracciare l'antico artigliere. Il maggiore Alessandro Bessolo, quest'uomo il cui nome può stare accanto a quelli dei più geniali e studiosi cultori dell'elettrotecnica, non solo è vivente tuttora coi suoi 81 anni, ma è proprio tuttora lui il titolare di quel banco dell'azzardo governativo, nel quale però non mette quasi mai piede, perchè si dice dal vicinato: *el magiour a stà sempre nt' cà con sue scartofie!*

Il Bessolo abita poco discosto di lì, al N. 18 di Porta Palazzo.

Strani contrasti delle cose umane! Laggiù in quel borgo, dove tutto il commercio, tutta l'attività, tutta l'intelligenza umana converge da secoli sulla prosa più triviale della vita, fra mucchi di patate, di cavoli, di frutta, là, al disopra di quelle vaste tettoie, dove unica speculazione di chi le popola e di chi le frequenta è quella del ventre, proprio là in uno di quei casoni che hanno visto il corso dei secoli, senza che mai il progresso sia penetrato in essi per rivendicarli all'igiene, all'estetica, al conforto della vita moderna, là in tre povere cameruccie ingombre di scaffali pieni di manoscritti, di pezzi di macchine, di disegni di progetti, abita solo, ignorato più ancora che dimenticato, un uomo per il quale la scienza è sempre stata il solo pensiero, lo studio, la sola occupazione; un uomo, che da quell'angolo solitario ha incessantemente spiato, seguito, studiato ogni progresso della scienza da lui prediletta, senza che mai un rancore contro l'ingratitudine dei contemporanei abbia turbato la serenità delle sue ore di lavoro. Un uomo che non ha mai domandato al mondo la sua parte di gloria, quantunque egli possa, con sorriso di compassione, traendo dai

suoi scaffali dei manoscritti, la cui antichità traspare e dalla carta e dallo sbiadito colore di inchiostri primordiali, far trasecolare molti fra i più prolifici inventori dei nostri giorni, che in quelle carte ingiallite vedrebbero da molti lustri segnate le idee da essi, pochi mesi, pochi anni fa rivelate al mondo scientifico.

Oggidì anche la maggior parte dei più dotti ufficiali di artiglieria ignora che in quel sobborgo, a pochi passi dal famoso arsenale di costruzione, è vivo e vive, non vegetando soltanto, un vecchio soldato il cui nome dovrebbe essere vanto del nostro esercito e gloria speciale dell'arma a cui egli ha appartenuto; solo un venerando ex ispettore generale d'artiglieria, a me particolarmente caro, mi ha saputo dire che il Bessolo era un tempo al polverificio di Fossano. E forse il nome del maggiore Alessandro Bessolo non è altrimenti conosciuto negli uffici del Ministero della guerra se non per il protocollo burocratico che ha seppellito negli archivi il suo stato di servizio. Il suo nome è forse più conosciuto al Ministero delle finanze, ove si regolano, si sorvegliano e si dirigono le operazioni del lotto; perchè a compensare questo illustre pioniere della scienza, il governo d'allora sostituì alla modesta pensione il banco del vicolo delle Tre Galline. Così il popolo vizioso e giuocatore che tenta la sorte può, a seconda degli eventi, rendersi interprete più o meno generoso della gratitudine della nazione per il maggiore Alessandro Bessolo.

Ma se il nome di Alessandro Bessolo è dimenticato, non mancò a lui l'alta soddisfazione di vedere, all'inizio della sua carriera, riconosciuti i suoi meriti.

Il Duca di Genova, Ferdinando di Savoia, Principe altrettanto valoroso quanto munifico e protettore degli scienziati. artigliere egregio e capitano avveduto, che non aveva soltanto la conoscenza, ma l'intuizione degli uomini, ebbe una speciale ammirazione per l'ingegno del Bessolo, in allora capitano d'artiglieria.

Il Duca di Genova, per dargli modo ed agio di coltivare gli studi, lo faceva nominare direttore del laboratorio chi-

mico dell'arsenale di Torino, mettendo a di lui disposizione e danaro e quant'altro gli occorreva per proseguire le sue esperienze.

Disgraziatamente la morte, togliendo all'Italia il Duca valoroso, faceva mancare al Bessolo il solo appoggio potente su cui poteva fare assegnamento: egli ricadde nell'ombra forse più per colpa sua che degli altri.....

*
* *

Sorvolerò su molti studi, su molte invenzioni escogitate dal Bessolo, ed entrerò di proposito a trattare di quella che, secondo me, è l'essenziale: per essa egli chiese il brevetto in Francia nel 1855, e da esso gli elettrotecnici possono rilevare come e di quanto egli abbia preceduto parecchi inventori, e come parecchie invenzioni che hanno levata alta la fama dei loro autori non siano state che una germinazione abbastanza facile, naturale e quasi spontanea dei principî fondamentali precisati dal Bessolo nel 1855.

In quel turno non si aspirava ad un nuovo generatore di corrente: la scoperta Voltiana era ancora l'excelsior dei ritrovati; per essa vi era la pila e i nostri vecchi se ne dichiaravano soddisfatti! Era un portato dei tempi l'umiltà benintesa e il rispetto incondizionato. Gli studiosi, i ricercatori si affannavano non già a trovar un succedaneo alla pila ma bensì a trovar il modo di impiegare la corrente elettrica per azionare un motore. Ce ne è conferma il titolo del brevetto del Bessolo prima, della classica memoria del Pacinotti poi.

Il Bessolo denunziava un motore elettro-magnetico rotatorio e così sintetizzava il suo trovato: « mi propongo di applicare l'elettricità come potenza dinamica, per mezzo di una macchina elettromagnetica a rotazione continua e alla quale comunico la corrente elettrica stabilendo che il principio fondamentale del mio motore consiste nell'attrazione fra una spirale cava e un pezzo di ferro mobile all'interno,

ossia nella reazione fra il conduttore percorso da corrente ed il ferro ».

La corrente elettrica veniva prodotta da una pila che il Bessolo stesso costituiva e costruiva in modo e forma speciali.

Il principio del motore Bessolo era quello noto col nome di fenomeno del succhiamento prodotto da un solenoide.

Ingegnosissimo non solo il dispositivo studiato in ogni suo minimo particolare per assicurare il più facile moto della parte che doveva rotare e che era allogata all'interno della spirale cava: difficoltà costruttive meccaniche risolte con particolari pazientemente studiati.

E notato pertanto che nella macchina mancava qualsiasi sistema induttore, qualunque campo magnetico additivo quale oggidì riscontrasi in tutte le macchine dinamo-elettriche, parmi di sintetizzare la macchina Bessolo nella sua essenza elettromagnetica dicendo che un anello, costituito da tanti segmenti di materiale diamagnetico alternati da altrettanti pezzi di ferro dolce, poteva muovere entro un solenoide pure anulare costituito da un'unica spirale chiusa epperò sezionata in tante spirali elementari, i cui estremi scoperti terminavano a blocchi metallici incastonati sopra un tamburo di materiale isolante e isolati quindi fra di loro. Il tamburo ruotava di conserva coll'asse principale di rotazione, sul quale era calettato, e sul tamburo strisciavano due spazzole fisse e in comunicazione costante coi poli della pila alimentatrice: evidentemente per un opportuno scalettamento delle spazzole, la corrente veniva periodicamente e successivamente a passare di preferenza in una o più spirali elementari e quindi successivamente provocavasi un campo che andava con continuità spostandosi in un determinato senso. Il tamburo isolante coi blocchi metallici ed i contatti striscianti costituiscono il principio del collettore qui impiegato come semplice distributore di corrente, dal Pacinotti modificato poi per farne invece un vero e proprio commutatore o raddrizzatore di corrente.

Uno o più pezzi di ferro costituenti il nucleo interno mobile venivano succhiati, e poichè era preveduto in linea di

principio ad uno sfasamento opportuno fra le posizioni relative dei pezzi di ferro, uniformemente distribuiti, e le spirali elementari percorse da corrente, così è ovvio immaginare il moto rotatorio continuo del nucleo. Nella macchina Bessolo riscontrasi per la prima volta la spirale anulare unica, ma mi preme per amor di chiarezza e di verità dire che la funzione sua non è proprio in questo caso quella che fu genialmente escogitata dal Pacinotti: nel congegno del Bessolo l'idea nuova era nell'applicazione sua, forse difettosa per i fenomeni secondari producenti un'attrazione differenziale; nella macchina Pacinotti risolvevasi splendidamente il problema non facile di provocare un campo fisso con un organo mobile. Non dispiaccia al maggiore Bessolo se alla genialità della sua scoperta del 1855, non si possa riconoscere tutta quella praticità di esplicazione che riscontrasi poi nella macchina del Pacinotti, cominciata a costruire nel 1860 soltanto. L'idea fondamentale del Pacinotti fu essenzialmente diversa da quella del Bessolo, epperò non è temerario l'affermare che se questi fosse vissuto in altro ambiente e avesse avuti altri mezzi sperimentali, avendo già a disposizione e un anello a spirale chiusa e un collettore, forse non avrebbe tardato in quei tentativi, che sono la caratteristica degli sperimentatori, a precedere l'altro illustre Italiano che il mondo intero ci invidia.

E a conferma di questa osservazione valga il citare i perfezionamenti stessi che il Bessolo denunzia nel brevetto: tali l'aumento di sistemi elementari contigui, la laminazione del ferro per evitare correnti di Foucault, la corazzatura delle spirali tendente a formare circuiti magnetici pressochè chiusi col diminuire così l'interferro e quindi la riluttanza totale.

Questo, nelle sue grandi linee, il motore del maggiore Bessolo, che per ragioni varie non trovò pratico impiego e rimase allo stato di platonico tentativo. Egli tentò pochi mesi dopo la costituzione di una Società industriale per l'utilizzazione del brevetto, previi nuovi studi e modificazioni da esso stesso previste, ma l'affare abortì e si capisce facil-

mente quando si legga il programma d'invito che lo stesso inventore divulgava, scrivendo tante cose belle e nuove, ma con una dialettica che faceva rilevare l'uomo di cuore e di studio, ma non lo speculatore.

Il Bessolo perseguiva agli alti ideali del progresso, e si illudeva di poter trovar imitatori fra quelli che invece perseguono gli ideali finanziariamente realizzabili: Bessolo era ufficiale e ignorava che i militari sono notoriamente cattivi finanzieri.

Ma ciò che non è da trascurare nel Bessolo, e ciò appunto perchè egli era soldato e quindi professionalmente solito a dover passare dal pensiero all'azione, si è la concezione pratica dell'eventuale applicabilità del suo ritrovato.

Nello stesso brevetto egli così elenca le applicazioni cui si presterebbe il suo motore:

« *Navigazione:* la propulsione con elica potrà, coll'intermediario di semplici giunti, semplificarsi, calettando l'elica direttamente sull'albero motore.

« *Ferrovie:* Non è per tal modo più necessario di trasportare il generatore. Si potranno stabilire delle stazioni generatrici lungo la linea, e la corrente così generata si farà arrivare ai motori delle locomotive per mezzo delle rotaie e per un conduttore isolato dal suolo sostenuto come i fili telegrafici e forse sospeso agli stessi pali ».

Ecco con parole semplici descritto il moderno sistema di trazione con filo aereo e con ritorno della corrente per le rotaie!

« *Trasmissione dell'energia a distanza:* Quando si debba usare energia in luogo lontano da quello ove la si produce, basterà impiegare la forza disponibile per far muovere direttamente una macchina magneto-elettrica generatrice di corrente elettrica: tale macchina comunicante per mezzo di fili telegrafici col mio motore, installato nel luogo ove la forza vuol utilizzarsi, provocherà l'effetto voluto ».

« E così *potranno utilizzarsi a distanza le cascate d'acqua e l'azione del vento*, e nel caso particolare di traforo di montagne, tali forze naturali, e alla portata facile dei lavori, po-

tranno utilizzarsi pel traforo delle montagne stesse facendo comandare le perforatrici dal mio motore ».

Concezione sublime delle trasmissioni e delle distribuzioni dell'energia elettrica: programma semplice e grandioso, nel quale si rispecchiano le aspirazioni del tempo e si intuisce la realizzazione del moderno progresso.

Se il maggiore Bessolo avesse appartenuto al 1° Napoleone non avrebbe nelle sue note avuta quella di « fortunato » che l'eroe esigeva per i grandi del suo esercito. È questa la vera ed umana ragione per cui il maggiore Bessolo non diventò celebre, per cui tanto meno diventò ricco!

***

Già innanzi negli anni egli frequentò il primo corso di lezioni regolari che Galileo Ferraris dettò al Museo industriale: allievo assiduo e diligente, fu del maestro amico e cercato compagno nelle astruse disquisizioni matematiche.

E anche oggi il maggiore Bessolo studia, e ai suoi discorsi di studio intercala volentieri il racconto della sua gioventù, le reminiscenze militari della guerra cui partecipò volontario dopo gli studi.

Oggidì che tanti sono gli ufficiali d'artiglieria, elettrotecnici distinti, la rievocazione della figura veneranda del maggiore Bessolo sopra queste pagine deve riuscir cara e gradita, come onoranza ad un vecchio commilitone dell'arma nostra.

Ing. CARLO MONTÙ
capitano d'artiglieria di complemento.

APPLICAZIONI DI NOMOGRAFIA

I. — Abbaco dei solidi compressi o tesi assialmente.
II. — Abbaco delle travi di legno o di ferro a doppio T appoggiate ai due estremi.

Nei fascicoli luglio-agosto e dicembre del 1900 di questa *Rivista* venne fatto un esteso e pregevolissimo cenno dei molteplici metodi esposti nel *Traité de nomographie* dell'ingegnere M. d'Ocagne, mediante i quali, data la relazione che lega un certo gruppo di variabili, è possibile costruire un grafico atto a dare, con una semplice lettura, il valore di una delle variabili, quando siano stabiliti i valori delle altre.

A seconda della forma dell'equazione e del numero delle variabili ch'essa lega, il grafico corrispondente (che suol chiamarsi ABBACO perchè rappresenta un grafico di calcoli fatti) risulta di forma diversa; si hanno perciò: abbachi ad intersezione di linee, ad allineamento semplice, ad allineamento doppio, a scale curvilinee, rettilinee, ecc.

Ritenendo che possano riuscire di qualche utilità, si presentano, qui appresso, due applicazioni degli accennati metodi, costruendo due abbachi di cui: il primo serve per il calcolo dei solidi tesi o compressi assialmente, ed il secondo serve per il calcolo delle travi inflesse, di ferro laminato a doppio T, o di legno, appoggiate agli estremi.

I. — Abbaco dei solidi tesi o compressi assialmente.

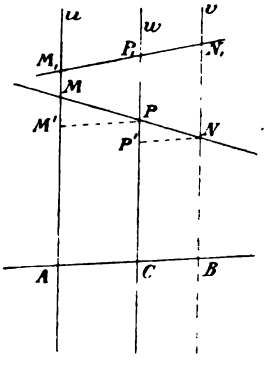
Poichè l'abbaco che ci proponiamo di costruire è del tipo di quelli costituiti da tre scale rettilinee e parallele, esporremo brevemente il principio su cui si fonda la costruzione di siffatti abbachi e per far ciò seguiremo, fra i procedimenti presentati dall'autore del citato trattato, quello che ci sembra il più breve e semplice ed in cui non si fa esplicitamente uso della nozione di alcun sistema di coordinate.

La forma generica delle equazioni rappresentabili con un abbaco a tre scale rettilinee e parallele è la seguente:

$$f_1(\alpha) + f_2(\beta) = f_3(\gamma) \qquad [1].$$

Si tracciano (fig. 1ª) tre rette $A\,u$, $B\,v$, $C\,w$, parallele fra loro e disposte in modo che, stando i punti A, B, C su una medesima retta che le intersechi, sia soddisfatta la seguente relazione:

Fig. 1ª.



$$\frac{C\,A}{C\,B} = -\frac{l_1}{l_2} \qquad [2]$$

in cui l_1, l_2 siano due segmenti legati ad un terzo segmento l_3 da quest'altra relazione:

$$\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{l_3} \qquad [3].$$

Se si tagliano le tre rette Au, Bv, Cw con un'altra trasversale qualunque $M\,N$, si ha ancora:

$$\frac{P\,M}{P\,N} = \frac{C\,A}{C\,B}$$

e quindi:

$$\frac{P\,M}{P\,N} = -\frac{l_1}{l_2} = -\frac{\frac{1}{l_2}}{\frac{1}{l_1}} \qquad [4]$$

da cui si deduce che il punto P è il baricentro dei punti M ed N affetti rispettivamente dai coefficenti: $\frac{1}{l_1}$ e $\frac{1}{l_2}$.

D'altra parte, conducendo dai punti N, P le rette: $N\,P'$, $P\,M'$ parallele ad $A\,B$, si ha:

$$\frac{M\,P}{P\,N} = \frac{M\,M'}{P\,P'} = \frac{A\,M - C\,P}{C\,P - B\,N} = \frac{l_1}{l_2}$$

$$= C P \left(\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \right)$$

$$+ \frac{B N}{l_2} = \frac{C P}{l_3} \qquad [5]$$

...uzione si dànno ai punti M, N, P ri-
...iote: α_1, β_1, γ_1 per modo che sia:

$$B N = l_2 \cdot f_2 \cdot (\beta_1), \; C P = l_3 \cdot f_3 (\gamma_1) \qquad [6]$$

... [5], questa diventa identica alla [1].
...e per un'altra trasversale M_1 N_1 tale che

$$(\alpha_2), \; B N_1 = l_2 \cdot f_2 (\beta_2), \; C P_1 = l_3 \cdot f_3 (\gamma_2)$$

...a identica alla [1].
...amando rispettivamente con u, v, w i valori
... seguenti $A M$, $B N$, $C P$ per modo che sia:

$$u = l_1 \cdot f_1 (\alpha) \qquad [7]$$
$$v = l_2 \cdot f_2 (\beta) \qquad [8]$$
$$w = l_3 \cdot f_3 (\gamma) \qquad [9]$$

... seguente semplice regola per la costruzione degli
... di cui trattasi:
... *arbitrariamente i moduli* l_1 *ed* l_2; *da questi*
... *il modulo* l_3: *poscia si fissi un asse*
... A B *ed in esso si individui il punto* C *in modo che*
... *per i punti* A, B, C *tre assi*
... A u, B v, C w *e su di essi rispettivamente si co-*
... *relazioni* [7], [8] *e* [9] *avendo*
... u, v, w *a partire*
... A, B, C.
... costruzione dell'abbaco dei
... assialmente.

*
* *

L'equazione di stabilità che serve per il calcolo dei solidi omogenei compressi o tesi secondo l'asse è:

$$K = \frac{P}{F} \qquad [10]$$

in cui: K è il coefficiente di sicurezza, P la forza o peso che tende o comprime il solido, F l'area della sezione retta di questo.

Va notato subito che la formola [10], nel caso di compressione, vale solo quando la lunghezza del solido sia abbastanza piccola (1), cioè tale che non si abbia da tener conto di una possibile flessione laterale.

Per costruire l'abbaco relativo alla [10] occorre ridurla alla forma della [1] e perciò conviene operarvi la trasformazione logaritmica, che dà:

$$\log K + \log F = \log P \qquad [11]$$

Si ponga:

$$u = l_1 \cdot \log K \qquad [12]$$
$$v = l_2 \cdot \log F \qquad [13]$$
$$w = l_3 \cdot \log P \qquad [14]$$

in cui: l_1, l_2, ed l_3 siano tali che stia fra loro la relazione:

$$\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} = \frac{1}{l_3} \qquad [15]$$

Si fissi, per es.: $l_1 = l_2 = 20\ cm$, allora per la [15] risulterà: $l_3 = 10\ cm$.

Siccome poi per la [2] deve essere:

$$\frac{CA}{CB} = -\frac{l_1}{l_2}$$

(1) La formula [10] si suole adoperare per solidi compressi quando il rapporto fra la lunghezza del solido e la minima dimensione della sua sezione non superi 12. Confr. E. Aragon. — *Résistance des matériaux appliquée aux constructions*, tom. I, p 14.

sostituendo ad l_1 ed l_2 i valori fissati si avrà:

$$\frac{C\,A}{C\,B} = -1$$

la quale dice che il punto C, per cui passerà l'asse $C\,w$, sopporto della funzione: log P, starà sulla metà del segmento intercetto fra le origini A, B degli assi $A\,u$ e $B\,v$, sopporti rispettivamente delle scale delle funzioni: log K e log F. Ponendo infine $A\,B = 40\ cm$, ne seguirà che le tre scale $A\,u$, $C\,w$, $B\,v$, disteranno fra loro di 20 cm.

Oltre a questi dati, per l'abbaco della tav. I, in conformità alle esigenze della pratica, si sono stabiliti per le variabili: K, F e P i seguenti limiti superiori ed inferiori:

per K: limite superiore: $K_s = 30\ kg$ per mm^2
» inferiore: $K_i = 0{,}4\ kg$ »
per F: » superiore: $F_s = 2000\ cm^2$
» inferiore: $F_i = 2{,}5\ cm^2$
per P: » superiore: $P_s = 600\ t$
» inferiore: $P_i = 0{,}1\ t$.

In base a tali limiti si sono calcolate le lunghezze: L_K, L_F, L_P delle scale relative alle funzioni: log K, log F, log P, e si sono ottenuti i seguenti valori:

$$L_K = 37{,}5\ cm,\quad L_F = 58{,}06\ cm,\quad L_P = 37{,}78\ cm.$$

Stabilite così le posizioni e le lunghezze delle tre scale, queste si sono effettivamente costruite, coll'aiuto delle tabelle: tab. S_K, tab. S_F, tab. S_P, qui appresso riportate, quotandole in maniera che, per es., riferendoci alla scala S_i, l'estremo M_i del segmento $A\,M_i$ porti scritta a fianco la quota K_i, cioè quel valore della variabile K che soddisfa alla relazione:

$$A\,M_i = u_i = l_1 \cdot \log K_i .$$

In modo analogo si sono quotate le altre due scale S_P, S_F e così si è ottenuto l'abbaco della tav. I.

Esso poi, nella considerazione che i solidi compressi hanno spesso sezione circolare o quadrata, si è completato con le altre due scale: $(S_F)\square$ e $(S_F)^{\circ}$, allo scopo di avere, senza far calcoli, il lato del quadrato od il diametro del circolo corrispondente a ciascun valore di F della scala S_F. E perciò quest'ultima scala è stata ripetuta sulla sinistra delle due scale distinte con $(S_F)\square$ e $(S_F)^{\circ}$, e si sono segnate sulla destra, rispettivamente, i valori del lato del quadrato o del diametro del circolo corrispondente ad ogni singolo valore di F.

Ciascuna di queste due ultime scale costituisce, per sè stessa, un abbaco a scale accoppiate e precisamente: la prima $(S_F)\square$ è l'abbaco relativo all'equazione:

$$F = L^2$$

ovvero, operando la trasformazione logaritmica, alla seguente:

$$\log F = 2 \log L$$

essendo L il lato del quadrato avente per area F:
la seconda $(S_F)^{\circ}$ è l'abbaco dell'equazione:

$$F = \frac{1}{4} \pi D^2$$

ovvero:

$$\log (1{,}273\, F) = 2 \log D$$

essendo D il diametro del circolo avente per area F.

Per costruire la scala $(S_F)\square$ si è compilata la tab. $(S_F)\square$, pure qui appresso riportata, e per costruire, infine, la $(S_F)^{\circ}$ si è adoperata quest'ultima tabella, previo un opportuno spostamento d'origine. Le scale si sono quotate colle stesse norme seguite per le precedenti.

Si nota infine che i logaritmi sono stati presi fino alla 4ª cifra, con che si ha un'approssimazione più che sufficiente dato l'uso cui è destinato l'abbaco.

TAB. S_K

Valori K in to. per cm^2	log K	Prodotti di log K per il modulo: $l_1 = 20$ cm	Valori K in to. per cm^2	log K	Prodotti di log K per il modulo: $l_1 = 20$ cm
0,04	— 1,3979	— 27,9580	0,26	— 0,5860	— 11,7200
0,042	— 1,3768	— 27,5360	0,28	— 0,5528	— 11,0560
0,044	— 1,3565	— 27,1300	0,3	— 0,5229	— 10,4580
0,046	— 1,3372	— 26,7440			
0,048	— 1,3188	— 26,3760	0,32	— 0,4948	— 9,8960
0,05	— 1,3020	— 26,0400	0,34	— 0,4685	— 9,3700
			0,36	— 0,4437	— 8,8740
0,052	— 1,2840	— 25,6800	0,38	— 0,4202	— 8,4040
0,054	— 1,2676	— 25,3520	0,4	— 0,3979	— 7,9580
0,056	— 1,2518	— 25,0360			
0,058	— 1,2366	— 24,7320	0,42	— 0,3768	— 7,5360
0,06	— 1,2218	— 24,4360	0,44	— 0,3565	— 7,1300
			0,46	— 0,3372	— 6,7440
0,07	— 1,1549	— 23,0980	0,48	— 0,3188	— 6,3760
0,08	— 1,0969	— 21,9380	0,5	— 0,3020	— 6,0400
0,09	— 1,0458	— 20,9160			
0,10	— 1,0000	— 20,0000	0,52	— 0,2840	— 5,6800
			0,54	— 0,2676	— 5,3520
0,12	— 0,9208	— 18,4160	0,56	— 0,2518	— 5,0360
0,14	— 0,8539	— 17,0780	0,58	— 0,2366	— 4,7320
0,16	— 0,7959	— 15,9180	0,6	— 0,2218	— 4,4360
0,18	— 0,7447	— 14,8940			
0,2	— 0,6990	— 13,9800	0,65	— 0,1871	— 3,7420
			0,7	— 0,1549	— 3,0980
0,22	— 0,6576	— 13,1520	0,75	— 0,1249	— 2,4980
0,24	— 0,6198	— 12,3960	0,8	— 0,0969	— 1,9380

(Segue) TAB. S_K

Valori K in to. per cm^2	log K	Prodotti di log K per il modulo: $l_1 = 20$ cm	Valori K in to. per cm^2	log K	Prodotti di log K per il modulo: $l_1 = 20$ cm
0,85	— 0,0706	— 1,4120	1,70	0,2304	4,6080
0,9	— 0,0458	— 0,9160	1,75	0,2430	4,8600
0,95	— 0,0223	— 0,4460	1,80	0,2553	5,1060
1,00	0,0000	0 0000	1,85	0,2672	5,3440
			1,90	0,2788	5,5760
1,05	0,0212	0,4240	1,95	0,2900	5,8000
1,10	0,0414	0,8280	2,00	0,3010	6,0200
1,15	0,0607	1,2140			
1,20	0,0792	1,5840	2,1	0,3222	6,4440
1,25	0,0969	1,9380	2,2	0,3424	6,8480
1,30	0,1139	2,2780	2,3	0,3617	7,2340
1,35	0,1303	2,6060	2,4	0,3802	7,6040
1,40	0,1461	2,9220	2,5	0,3979	7,9580
1,45	0,1614	3,2280	2,6	0,4150	8,3000
1,50	0,1761	3,5220	2,7	0,4314	8,6280
1,55	0,1903	3,8060	2,8	0,4472	8,9440
1,60	0,2041	4,0820	2,9	0,4624	9,2480
1,65	0,2175	4,3500	3,0	0,4771	9,5420

TAB. S_F

Valori di F in cm^2	log F	Prodotti di log F per il modulo: $l_2 = 20$ cm	Valori di F in cm^2	log F	Prodotti di log F per il modulo $l_2 = 20$ cm
2,5	0,3979	7,9580	16,0	1,2041	24,0820
3,0	0,4771	9,5420	17,0	1,2304	24,6080
3,5	0,5441	10,8820	18,0	1,2553	25,1060
4,0	0,6021	12,0420	19,0	1,2788	25,5760
4,5	0,6532	13,0640	20,0	1,3010	26,0200
5,0	0,6990	13,9800	21,0	1,3222	26,4440
5.5	0,7404	14,8080	22,0	1,3424	26,8480
6,0	0,7782	15,5640	23,0	1,3617	27,2340
6,5	0,8129	16,2580	24,0	1,3802	27,6040
7,07	0,8493	16,9860	25,0	1,3979	27,9580
7,5	0,8751	17,5020	26,0	1,4150	28,3000
8,0	0,9031	18,0620	27,0	1,4314	28,628
8,5	0,9294	18,5880	28,0	1,4472	28,9440
9,0	0,9542	19,0840	29,0	1,4624	29,248
9,5	0,9777	19,5540	30,0	1,4771	29,542
10,0	1,0000	20,0000	31,0	1,4914	29,828
10,5	1,0212	20,4240	32,0	1,5051	30,102
11,0	1,0414	20,8280	33,0	1,5185	30,370
11,5	1,0607	21,2140	34,0	1,5315	30,630
12,0	1,0792	21,5840	35,0	1,5441	30,882
12,5	1,0969	21,9380			
13,0	1,1139	22,2780	40,0	1,6021	32,042
13,5	1,1303	22,6060	45,0	1,6532	33,064
14,0	1,1461	22,9220	50,0	1,6990	33,980
14,5	1,1614	23,2280	55,0	1,7404	34,808
15,0	1,1761	23,5220	60,0	1,7782	35,564

Segue TAB. S_F

Valori di F in cm^2	log F	Prodotti di log F per il modulo: $l_2 = 20$ cm	Valori di F in cm^2	log F	Prodotti di log F per il modulo: $l_2 = 20$ cm
65,0	1,8129	36,3580	195,0	2,2900	45,8000
70,0	1,8451	36,9020	200,0	2,3010	46,0200
75,0	1,8751	37,5020			
80,0	1,9031	38,0620	210,0	2,3222	46,4440
85,0	1,9294	38,5880	220,0	2,3424	46,8480
90,0	1,9542	39,0840	230,0	2,3617	47,2340
95,0	1,9777	39,5540	240,0	2,3802	47,6040
100,0	2,0000	40,0000	250 0	2,3979	47,9580
105,0	2,0212	40,4240	260,0	2,4150	48,3000
110,0	2,0414	40,8280	270,0	2,4314	48,6280
115,0	2,0607	41,2140	280 0	2,4472	48 9440
120,0	2,0792	41,5840	290,0	2,4624	49,2480
125.0	2,0969	41,9380	300,0	2,4771	49,5420
130,0	2,1139	42,2780			
135.0	2,1303	42,6060	320,0	2,5052	50,1040
140,0	2,1461	42 9220	340,0	2,5315	50,6300
145,0	2,1614	43,2280	360 0	2,5563	51,1260
150,0	2,1761	43,5220	380,0	2,5798	51,5960
155,0	2,1903	43,8060	400,0	2,6021	52,0420
160,0	2,2041	44,0820	420,0	2,6232	52,4640
165,0	2,2175	44 3500	440,0	2,6435	52,8700
170,0	2,2304	44,6080	460,0	2,6628	53,2560
175.0	2,2430	44,8600	480,0	2,6812	53,6240
180,0	2,2553	45,1060	500,0	2,6990	53,9800
185.0	2,2672	45,3440	520,0	2,7160	54,3200
190 0	2,2788	45,5760	540,0	2,7324	54,6480

Segue TAB. S_F

Valori di F in cm^2	log F	Prodotti di log F per il modulo: $l_s = 20$ cm	Valori di F in cm^2	log F	Prodotti di log F per il modulo: $l_s = 20$ cm
560,0	2,7482	54,9640	1150,0	3,0607	61,2140
580,0	2,7634	55,2680	1200,0	3,0792	61,5840
600,0	2,7782	55,5640	1250,0	3,0969	61,9380
			1300,0	3,1139	62,2780
650,0	2,8129	56,2580	1350,0	3,1303	62,6060
700,0	2,8451	56,9020	1400,0	3,1461	62,9220
750,0	2,8751	57,5020	1450,0	3,1614	63,2280
800,0	2,9031	58,0620	1500,0	3,1761	63,5220
850,0	2,9294	58,5880	1550,0	3,1903	63,8060
900,0	2,9542	59,0840	1600,0	3,2041	64,0820
850,0	2,9777	59,5440	1700,0	3,2304	64,6080
1000,0	3,0000	60,0000	1800,0	3,2553	65,1060
1050,0	3,0212	60,4240	1900,0	3,2787	65,5740
1100,0	3,0414	60,8280	2000,0	3,3010	66,0200

TAB. S_P

Valori di P in to.	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_s = 10\ cm$	Valori di P in to.	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_s = 10\ cm$
0,1	— 1,0000	— 10,0000	2,2	0,3424	3,4240
0,15	— 0,8239	— 8,2390	2,4	0,3802	3,8020
0,2	— 0,6990	— 6,9900	2,6	0,4150	4,1500
0,25	— 0,6021	— 6,0210	2,8	0,4472	4,4720
0,3	— 0,5229	— 5,2290	3,0	0,4771	4,7710
0,35	— 0,4559	— 4,5590			
0,4	— 0,3979	— 3,9790	3,2	0,5052	5,0520
0,45	— 0,3468	— 3,4680	3,4	0,5315	5,3150
0,5	— 0,3020	— 3,0200	3,6	0,5563	5,5630
0,55	— 0,2596	— 2,5960	3,8	0,5798	5,7980
0,6	— 0,2218	— 2,2180	4,0	0,6021	6,0210
0,65	— 0,1871	— 1,8710			
0,7	— 0,1549	— 1,5490	4,5	0,6532	6,5320
0,75	— 0,1249	— 1,2490	5,5	0,6990	6,9900
0,8	— 0,0969	— 0,9690	5,5	0,7404	7,4040
0,85	— 0,0706	— 0,7060	6,0	0,7782	7,7820
0,9	— 0,0458	— 0,4580	6,5	0,8129	8,1290
0,95	— 0,0223	— 0,2230	7,0	0,8451	8,4510
1,00	0,0000	0,0000	7,5	0,8751	8,7510
1,1	0,0414	0,4140	8,0	0,9031	9,0310
1,2	0,0792	0,7920	8,5	0,9294	9,2940
1,3	0,1139	1,1390	9,0	0,9542	9,5420
1,4	0,1461	1,4610	9,5	0,9777	9,7770
1,5	0,1761	1,7610	10,0	1,0000	10,0000
1,6	0,2041	2,0410	10,5		
1,7	0,2304	2,3040	11,0	1,0414	10,4140
1,8	0,2553	2,5530	12,0	1,0792	10,7920
1,9	0,2788	2,7880	13,0	1,1139	11,1390
2,0	0,3010	3,0100	14,0	1,1461	11,4610
			15,0	1,1761	11,7610

Segue TAB. S_P

Valori di P in to.	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_s = 10$ cm	Valori di P in to.	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_s = 10$ cm
16,0	1,2041	12,0410	110,0	2,0414	20,4140
17,0	1,2304	12,3040	120 0	2,0792	20,7920
18 0	1,2553	12.5530	130,0	2,1139	21,1390
19 0	1,2788	12,7880	140,0	2,1461	21,4610
20,0	1,3010	13,0100	150,0	2,1761	21,7610
			160,0	2,2041	22,0410
22,0	1,3424	13,4240	170,0	2,2304	22,3040
24,0	1,3802	13,8020	180,0	2,2553	22,5530
26,0	1,4150	14,1500	190,0	2,2788	22,7880
28,0	1,4472	14,4720	200,0	2,3010	23,0100
30,0	1,4771	14,7710			
32,0	1,5052	15,0520	225,0	2,3522	23,5220
34,0	1,5315	15,3150	250,0	2,3979	23,9790
36,0	1,5563	15,5630	275,0	2,4393	24,3930
38,0	1,5800	15,8000	300,0	2,4771	24,7710
40,0	1,6021	16,0210			
			325,0	2,5119	25,1190
45,0	1,6532	16,5320	350,0	2,5441	25,4410
50,0	1,6990	16,9900	375,0	2,5740	25,7400
55,0	1,7404	17,4040	400,0	2,6021	26,0210
60,0	1,7782	17,7820			
65,0	1,8129	18,1290	425,0	2,6284	26,2840
70,0	1 8450	18,4500	450,0	2,6532	26 5320
75,0	1,8751	18,7510	475,0	2,6767	26 7670
80,0	1,9031	19,0310	500,0	2,6990	26,9900
85,0	1,9294	19,2940			
90,0	1,9494	19,4940	550,0	2,7404	27,4040
95,0	1,9777	19,7770	600,0	7,7782	27,7820
100,0	2,0000	20,0000			

TAB. $S_F \square$

Valori del lato L del quadrato in cm	log L	Prodotti di log L per 2. l_2 (= 40 cm)	Valori del lato L del quadrato in cm	log L	Prodotti di log L per 2. l_2 (= 40 cm)
1,582	0,1989	7,9580	2,90	0,4624	18,4960
1,65	0,2175	8,7000	2,95	0,4698	18,7920
1,70	0,2304	9,2160	3,00	0,4771	19,0840
1,75	0,2430	9,7200			
1,80	0,2553	10,2120	3,10	0,4914	19,6560
1,85	0,2672	10,6880	3,20	0,5052	20.2080
1,90	0,2788	11,1520	3,30	0,5185	20,7400
1,95	0,2900	11,6000	3,40	0,5315	21,2600
2,00	0,3010	12,0400	3,50	0,5441	21,7640
2,05	0,3118	12,4720	3,60	0,5563	22,2520
2,10	0,3222	12,8880	3,70	0,5681	22,7240
2,15	0,3324	13,2960	3,80	0,5798	23,1920
2,20	0,3424	13,6960	3,90	0,5911	24,6440
2,25	0,3522	14,0880	4,00	0,6021	24,0840
2,30	0,3617	14,4680	4,10	0,6128	24,5120
2,35	0,3711	14.8440	4,20	0,6232	24,9280
2,40	0,3802	15,2080	4,30	0,6335	25,3400
2,45	0,3892	15,5680	4,40	0,6435	25,7400
2,50	0,3979	15,9160	4,50	0,6532	26,1280
2,55	0,4065	16,2600	4,60	0,6628	26 5120
2,60	0,4150	16,6000	4,70	0,6721	26,8840
2,65	0,4232	16,9280	4,80	0,6812	27,2480
2,70	0,4314	17,2600	4,90	0,6902	27,6080
2,75	0,4393	17,5720	5,00	0,6990	27,9600
2,80	0,4472	17,8880	5,20	0,7160	28.6400
2,85	0,4548	18,1720	5,40	0,7324	29,2960

Segue TAB. S_F □

Valori del lato L del quadrato in cm	log L	Prodotti di log L per 2. l_2 (= 40 cm)	Valori del lato L del quadrato in cm	log L	Prodotti di log L per 2. l_2 (= 40 cm)
5,60	0,7482	29,9280	10,8	1,0334	41,3360
5,80	0,7634	30,5360	11,0	1,0414	41,6560
6,00	0,7782	31,1280	11,2	1,0492	41,9680
6,20	0,7924	31,6960	11,4	1,0569	42,2760
6,40	0,8062	32,2480	11,6	1,0645	42,5800
6,60	0,8195	32,7800	11,8	1,0719	42,8760
6,80	0,8325	33,3000	12,0	1,0792	43,1680
7,00	0,8451	33,8040			
7,20	0,8573	34,2920	12,5	1,0969	43,8760
7,40	0,8692	34,7680	13,0	1,1139	44,5560
7,60	0,8808	35,2320	13,5	1,1303	45,2120
7,80	0,8921	35,6840	14,0	1,1461	45,8440
8,00	0,9031	36,1240	14,5	1,1614	46,4560
8,20	0,9138	36,5520	15,0	1,1761	47,0440
8,40	0,9243	36,9720	15,5	1,1903	47,6120
8,60	0,9345	37,3800	16,0	1,2041	48,1640
8,80	0,9445	37,7800	16,5	1,2175	48,7000
9,00	0,9542	38,1680	17,0	1,2304	49,2160
9,20	0,9638	38,5520	17,5	1,2430	49,7200
9,40	0,9731	38,9240	18,0	1,2553	50,2120
9,60	0,9823	39,2920	18,5	1,2672	50,6880
9,80	0,9912	39,6480	19,0	1,2788	51,1520
10,00	1,0000	40,0000	19,5	1,2900	51,6000
10,2	1,0086	40,3440	20,0	1,3010	52,0400
10,4	1,0170	40,6800	20,5	1,3118	52,4720
10,6	1,0253	41,0120	21,0	1,3222	52,8880

Segue TAB. S_F □

Valori del lato L del quadrato in *cm*	log L	Prodotti di log L per 2. l_2 (= 41 *cm*)	Valori del lato L del quadrato in *cm*	log L	Prodotti di log L per 2. l_2 (= 40 *cm*)
21,5	1,3324	53,2960	33,0	1,5185	60,7400
22,0	1,3424	53,6960	34,0	1,5315	61,2600
22,5	1,3522	54,0880	35,0	1,5441	61,7640
23,0	1,3617	54,4680	36,0	1,5563	62,2520
23,5	1,3711	54,8440	37,0	1,5682	62,7280
24,0	1,3802	55,2080	38,0	1,5800	63,2000
24,5	1,3892	55,5680	39,0	1,5911	63,6440
25,0	1,3979	55,9160	40,0	1,6021	64,0840
25,5	1,4065	56,2600	41,0	1,6128	64,5120
26,0	1,4150	56,6000	42,0	1,6232	64,9280
26,5	1,4232	56,9280	43,0	1,6335	65,3400
27,0	1,4314	57,2560	44,0	1,6435	65,7400
27,5	1,4393	57,5720	44,721	1,6505	66,0200
28,0	1,4472	57,8880	45,0	1,6532	66,1280
28,5	1,4548	58,1920	46,0	1,6628	66,5120
29,0	1,4624	58,4960	47,0	1,6721	66,8840
29,5	1,4698	58,7920	48,0	1,6812	67,2480
30,0	1,4771	59,0840	49,0	1,6902	67,6080
			50,0	1,6990	67,9600
31,0	1,4914	59,6560			
32,0	1,5052	60,2080	50,464	1,7030	68,1200

Esempi per l'uso dell'abbaco.

Mediante l'abbaco di cui trattasi (tav. I) si possono risolvere, con una semplice lettura, i seguenti problemi:

Problema I. — *Un ritto di legno deve sopportare un peso di 12* t *agente secondo il suo asse; vuolsi che il legno non venga cimentato che in ragione di 0,5* kg *per* mm² *e che il ritto abbia sezione quadrata; quale area e quale lato deve assegnarsi alla detta sezione?*

Soluzione. — Con una retta (1) si congiunga il punto di quota 0,5 della scala S_K con quello di quota 12 della scala S_P; tale retta incontra la scala S_F in un punto di quota 240, che, precisamente, rappresenta in cm^2 l'area che deve avere la sezione del ritto: il lato del quadrato è di 15,5 *cm* e lo si legge sulla destra della scala $(S_F)\square$, in corrispondenza della quota 240 riportata sulla sinistra della stessa scala.

— Se il ritto dovesse avere sezione circolare, il relativo diametro si leggerebbe sulla graduazione destra della scala $(S_F)\circ$ sempre in corrispondenza della quota 240 riportata sulla sinistra della medesima scala.

Problema II. — *Si voglia verificare la stabilità di un ritto di legno forte avente una sezione quadrata di 360* cm², *compresso assialmente da un peso di 30* t.

---

(1) Non occorre e non conviene, per ogni ricerca, tracciare la retta che individua l'allineamento risolvente il problema; basta servirsi di una riga a spigolo vivo ed esatto, e far le letture sulle scale all'incontro di esse collo spigolo della riga; o meglio, come consiglia il maggiore Ricci (*Rivista d'artiglieria e genio,* 1900, fasc. cit.), conviene servirsi di un regolo di celluloide trasparente sul quale sia segnata una retta di fede che serva per stabilire gli allineamenti. Più semplicemente, tale retta di fede può tracciarsi sopra una striscia di carta o tela trasparente, o in mancanza di tale mezzo può ottenersi mediante un sottile filo ben teso.

Soluzione. — Si congiunga, con una retta, il punto di quota 360 della scala S_F col punto di quota 30 della scala S_P; tale retta interseca la scala S_K nel punto di quota 0,83; vale a dire che il ritto è cimentato ad una pressione di 0,83 *kg* per mm^2 di sezione, e però esso non può, sotto quel peso, dirsi stabile, essendo 0,6 *kg* per mm^2 il massimo sforzo a cui si suole cimentare, in genere, il legno forte.

PROBLEMA III. — *Si voglia sapere quale peso può sostenere assialmente un ritto di legno, a sezione quadrata con lato di 155* mm, *essendo stabilito di non cimentare il legno a più di 0,6* kg *per* mm^2 *di sezione.*

Con uno sguardo alla scala $(S_F)\square$ si rileva che alla quota 15,5 della graduazione destra della scala ora detta corrisponde la quota 240 della scala S_F. Si congiunga quindi, con una retta, il punto di quota 240 di quest'ultima scala col punto di quota 0,6 della scala S_K; tale retta incontrerà la scala S_P in un punto di quota 14,40 che rappresenta, in tonnellate, il peso che il ritto dato è capace di sopportare con sicurezza.

PROBLEMA IV. — *Si voglia conoscere l'area ed il diametro di un tirante di ferro soggetto ad una tensione di 6,5* t, *supposto che non si voglia cimentare il ferro ad una tensione maggiore di 8* kg *per* mm^2.

Si risolve come il problema I e si trova che il tirante deve avere una sezione di 8,13 cm^2 con diametro di *cm* 3, 2...

Qualora si trattasse di ritti o tiranti tesi o compressi assialmente, costituiti da ferri laminati o da pezzi di ghisa, se ne può egualmente trovare l'area operando come nei problemi I e IV e poscia, avuta l'area, coll'aiuto delle tabelle dei manuali o dei cataloghi delle ferriere, se ne trova agevolmente il tipo, con le relative sue dimensioni, mediante una semplice lettura, avendo l'avvertenza di prendere dalle tabelle il tipo che ha un'area immediatamente superiore a quella trovata per mezzo dell'abbaco e ciò, come si sa, in favore della stabilità.

Esempio:

PROBLEMA V. — *Si voglia costruire un ritto con un ferro a doppio* T *capace di sostenere assialmente un peso di 85* t, *ammesso che il ferro non debba lavorare a più di 8* kg *per* mm² *di sezione. Trovare il ferro a doppio* T *occorrente.*

Fatto l'allineamento fra la quota 8 della scala S_K e la quota 85 della scala S_P, si trova sulla scala S_F la quota 106 che in cm^2 rappresenta l'area che deve avere il doppio T cercato.

Si prenda la tabella dei ferri a doppio T inserita a p. 127 del Manuale del Colombo (15ª edizione), e si cerchi nella colonna delle aree un valore vicino e immediatamente superiore al valore trovato; si troverà subito che tale valore è 107,53 cm^2, a cui corrisponde il tipo N. 38 di ferro a doppio T, con le seguenti dimensioni: altezza H: 380 *mm*; larghezza delle flangie B: 149 *m;* grossezze medie di esse: 20,5 *mm*; grossezza dell'anima: 13,7 *mm*.

OSSERVAZIONE I. — È superfluo avvertire che l'abbaco in parola serve per eseguire moltiplicazioni o divisioni fra i numeri compresi nei limiti delle scale S_K, S_P, S_F, e che la scala $(S_F)\square$ serve per eseguire i quadrati dei numeri compresi fra 1,58 e 44 (graduazione destra) e per eseguire altresì l'estrazione della radice quadrata dei numeri compresi fra 2,5 e 2000 (graduazione sinistra). Non occorre poi dire che i limiti delle scale e quindi i limiti dei campi in cui possono eseguirsi le accennate operazioni si possono far variare comunque mediante opportuni spostamenti della virgola di separazione fra interi e decimali.

OSSERVAZIONE II. — Sembra opportuno a questo punto mettere in evidenza i grandi vantaggi che offre l'uso degli abbachi nella ricerca dei valori delle incognite di equazioni, soventi di forma piuttosto complessa, in confronto degli altri metodi di calcolo.

Invero, coll'uso degli abbachi, viene eliminato il grave inconveniente degli errori in cui si incorre, sia eseguendo

il calcolo numericamente, sia operando con i metodi del calcolo grafico, nonchè l'inconveniente di dover fare interpolazioni — non sempre facili e brevi — quando si fa uso di tavole numeriche appositamente costruite per risolvere un dato ordine di problemi, inerenti ad una data formola.

L'impiego di tutti questi metodi di calcolo richiede inoltre un tempo che, per quanto possa ridursi al minimo per la abilità del calcolatore, è però sempre ben considerevole in confronto di quello che richiede l'uso degli abbachi, i quali dànno i risultati di operazioni, spesso assai lunghe e complesse, facendo solamente una semplice lettura sopra uno o più allineamenti, ed offrono altresì il modo di eseguire ad occhio (1) le interpolazioni che, per la via analitica, richiedono abilità in chi le eseguisce e tempo considerevole.

Tutti questi vantaggi sono tali da compensare la limitata approssimazione (2 o 3 cifre) che dànno gli abbachi in paragone di quella, assai maggiore, che si può ottenere con il calcolo numerico. Questo inconveniente non ha però alcuna importanza, specie nei calcoli di cui è oggetto l'abbaco precedentemente costruito ed in generale gli abbachi inerenti a questioni di stabilità delle costruzioni.

Infatti in questo ordine di problemi, mercè la risoluzione dei quali, si stabiliscono le dimensioni dei pezzi costruttivi, non giova un'approssimazione maggiore di quella che dànno gli abbachi, per la ragione che in pratica, trattandosi di pezzi di ferro, legno o ghisa per costruzioni, non si tien conto, nella loro misura, delle frazioni di millimetro.

***

Abbachi a doppio allineamento.

Questo tipo di abbachi deriva dal tipo a punti allineati di cui innanzi si è trattato.

Tanto lo studio del caso generale degli abbachi a doppio allineamento quanto lo studio del loro caso particolare in cui le scale, invece di essere qualunque e comunque disposte

(1) Dopo avere adoperato poche volte un abbaco a scale logaritmiche, si acquista una sicura pratica nel fare le letture con sufficiente precisione.

sono rettilinee e parallele, si trovano nel citato trattato di Nomografia.

Si farà qui appresso un'applicazione del caso particolare ora accennato.

Abbachi a doppio allineamento a scale parallele e rettilinee.

Le equazioni che dànno luogo ad abbachi di questo tipo hanno la forma seguente:

$$f_1(\alpha) + f_2(\beta) = f_3(\gamma) + f_4(\delta) \qquad [16]$$

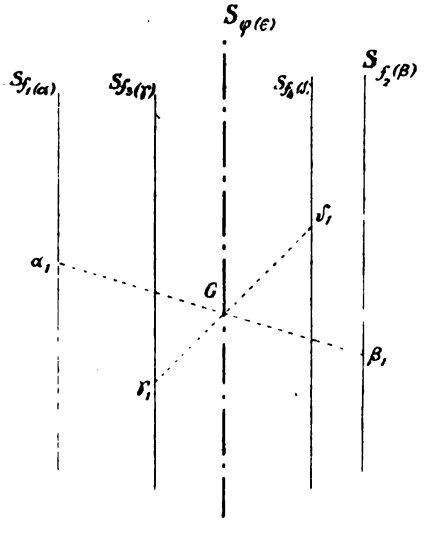
Ora quest'equazione può decomporsi in queste altre due:

$$f_1(\alpha) + f_2(\beta) = \varphi(\theta) \qquad [17]$$

$$f_3(\alpha) + f_4(\delta) = \varphi(\theta) \qquad [18]$$

ciascuna delle quali si può rappresentare mediante un abbaco a punti allineati a tre scale parallele e rettilinee; in questi due abbachi, evidentemente, la scala delle θ sarà identica, per cui i due abbachi si possono accoppiare con la scala delle θ in comune, per modo da formare un abbaco solo, mediante il quale dati tre valori particolari, p. es.: α_1, β_1, γ_1 delle variabili α, β, γ si può trovare il valore: δ_1 della quarta variabile δ (V. fig. 2ª).

Fig. 2ª.



In siffatto abbaco la retta passante per le quote α_1 β_1 e la retta passante per le quote γ_1 e δ_1 devono incontrarsi sulla scala delle θ in uno stesso punto di quota θ_1, affinchè la:

$$f_1(\alpha_1) + f_2(\beta_1) = f_3(\gamma_1) + f_4(\delta_1) \qquad [16\text{-}bis]$$

e singolarmente le:

$$f_1(\alpha_1) + f_2(\beta_1) = \varphi(\theta_1)$$
$$f_3(\gamma_1) + f_4(\delta_1) = \varphi(\theta_1)$$

siano soddisfatte.

Da qui il modo d'impiego di un simile abbaco, quando, dati tre valori: $\alpha_1 . \beta_1 . \gamma_1$ di tre delle variabili si voglia conoscere il valore δ_1 della quarta variabile:

(V. fig. 2ª). Si congiungano con una retta i punti di quota α_1 e β_1 situati rispettivamente sulle scale $S_{f_1(\alpha)}$ e $S_{f_2(\beta)}$; tale retta incontri in G la scala $S_{\varphi(\theta)}$; poscia si congiunga G col punto di quota γ_1 della scala $S_{f_3(\gamma)}$ e nell'incontro di questa seconda retta colla scala $S_{f_4}(\delta)$ si leggerà il valore δ_1 cercato, il quale con α_1, β_1, γ_1, soddisferà alla [16-*bis*].

Poichè, in generale, non servono i valori della variabile ausiliaria θ, non è assolutamente necessario quotare il sopporto relativo alla $\varphi(\theta)$; questa retta che nel citato trattato è detta: *ligne des pivots*, si chiamerà qui, per brevità, *retta-perno*. Essa, solamente per maggior comodità, potrebbe essere graduata in modo qualsiasi, al fine di poter fissare, senza ingombrarla di piccoli segni, il punto perno di ogni ricerca.

Ed ora ecco l'applicazione che si è studiata di questo ingegnoso metodo nomografico.

II. — Abbaco delle travi di legno o di ferro a doppio T appoggiate ai due estremi.

Si costruirà prima l'abbaco per le travi di legno a cui, poscia, si accoppierà quello delle travi di ferro a doppio **T**.

Per le travi di legno a sezione rettangolare la nota formola di stabilità:

$$\frac{M_{max} \cdot v}{I} = K, \qquad [19]$$

quando in essa si sostituiscano i seguenti valori di M_{max}, v, I:

$$M_{max} = \frac{1}{8} P L^2, \quad v = \frac{H}{2}, \quad I = \frac{1}{12} B \cdot H^3$$

prende la forma:

$$P \cdot L^2 = \frac{4}{3} M K \cdot H^3 \qquad [20]$$

in cui:

P rappresenta il peso per metro lineare di cui è gravata uniformemente la trave (compreso il peso proprio per m. l. di trave, stabilito approssimativamente da chi calcola),

H l'altezza della sezione retta della trave (ordinariamente incognita che si cerca),

B l'altra dimensione della suddetta sezione,

L la lunghezza della trave fra gli appoggi,

M il rapporto $\frac{B}{H}$ del lato orizzontale al lato verticale della sezione,

K il coefficiente di sicurezza per il legno.

Considerando il prodotto $\frac{4}{3} M K$ come un sol fattore, e prendendo poscia della [20] i logaritmi si ha:

$$\log P + 2 \log L = 3 \log H + \log \left(\frac{4}{3} M K \right) \qquad [21]$$

la quale è della forma dell'equazione [16], e per ciò, analogamente a quanto si è visto per quest'ultima equazione, può scomporsi nelle due seguenti:

$$\log P + 2 \log L = \varphi (\theta) \qquad [22]$$

$$3 \log H + \log \left(\frac{4}{3} M K \right) = \varphi (\theta) \qquad [23]$$

Queste due ultime equazioni dànno luogo a due abbachi (ciascuno dei quali a 3 scale rettilinee e parallele a punti allineati); essi, avendo comune la scala della $\varphi (\theta)$, possono essere accoppiati per formare un unico abbaco a doppio allineamento, avente per retta-perno la scala della $\varphi (\theta)$ e

mediante il quale, date tre delle variabili: P, L, H, (MK), si può trovare la quarta.

Per costruire tale abbaco si pone:

$$u_1 = l_1 \cdot \log P \qquad [24]$$

$$u_2 = l_2 (2 \log L) \qquad [25]$$

$$u_3 = l_3 (3 \log H) \qquad [26]$$

$$u_4 = l_4 \left[\log \left(\frac{4}{3} MK\right)\right] \qquad [27]$$

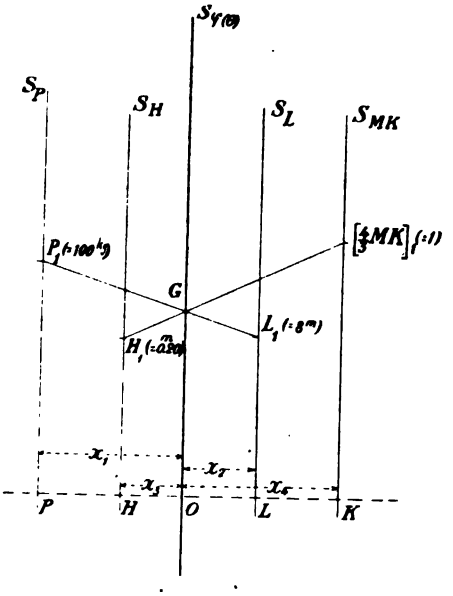
$$u = l \cdot \varphi(\theta) \qquad [28]$$

in cui: l_1, l_2, l_3, l_4 ed l sono dei moduli tali da soddisfare le seguenti due relazioni:

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \qquad [29]$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{l_3} + \frac{1}{l_4} \qquad [30]$$

Fig. 3ª.



Per fissare la posizione reciproca dei sopporti delle scale S_P, S_H, S_L ed S_{MK} [indicheremo con questi simboli rispettivamente le scale relative alle funzioni: $\log P$, $3 \log H$, $2 \log L$ e $\log \left(\frac{4}{3} MK\right)$] si opera nel modo seguente: si costruisce, come si è visto dianzi, l'abbaco della [22]; in esso (v. fig. 3ª) la scala $S_{\varphi(\theta)}$ (retta-perno) si trova,

rispetto alle scale S_P ed S_L, in una posizione definita dalla relazione:

$$\left.\begin{aligned} \frac{OP}{OL} &= -\frac{l_1}{l_2} \\ \text{ossia:} \qquad \frac{x_1}{x_2} &= -\frac{l_1}{l_2} \end{aligned}\right\} \qquad [31]$$

Rispetto alla retta-perno, così individuata, si stabilisce poscia la posizione dei sopporti delle scale S_H ed S_{MK} in modo che sia verificata la relazione:

$$\frac{OH}{OK} = \frac{x_3}{x_4} = -\frac{l^3}{l_4} \qquad [32]$$

Per segnare sui sopporti, così fissati, le relative scale, si comincia per costruirne, indipendentemente l'una dall'altra tre di esse, p. es., le S_P, S_L ed S_{MK}, poscia, per fissare la posizione della scala S_H sul suo sopporto, si opera nel modo seguente: delle quattro variabili P, L, H, $\frac{4}{3} MK$ si prendano quattro valori particolari: P_1, L_1, H_1 e $\left(\frac{4}{3} MK\right)_1$ i quali soddisfino all'equazione [21], indi si congiunga il punto di quota P_1 della scala S_P col punto di quota L_1 della scala S_L: tale retta incontra la retta-perno $S_{\varphi(\theta)}$ in un punto G; si conduca la retta che unisce G col punto di quota $\left(\frac{4}{3} MK\right)_1$: questa seconda retta incontrerà il sopporto della scala S_H in un punto a cui si darà la quota H_1. Noto questo punto la posizione della scala S_H sul suo sopporto resta pienamente determinata e, una volta completata detta scala, l'abbaco resta costruito.

Da quanto si è ora detto, emerge chiaro il modo d'impiego dell'abbaco, ossia la regola per il suo uso, regola che si applicherà in appresso per trovare la soluzione di alcuni fra i problemi che l'abbaco risolve.

Per la effettiva costruzione dell'abbaco (tav. II), si è supposto, conformemente ai bisogni della pratica, che:

1° i valori di P, peso uniformemente distribuito per metro corrente di trave, siano compresi fra kg 100 e kg 3000.

2° i valori di L, lunghezza della trave, siano compresi fra m 1,00 e m 12,00.

3° i valori di H, dimensione verticale della sezione retta della trave, siano compresi fra m 0,10 e m 0,60.

4° per i valori della variabile $\left[\frac{4}{3} M K\right]$ si è costruita la tabella T (tav. II) nella quale si trovano le combinazioni di svariati valori di M (rapporto fra i lati della sezione), quali più comunemente si rinvengono in commercio ed in costruzioni esistenti, con i valori seguenti di K (cofficiente di sicurezza per il legno): 0,4 kg, 0,45 kg, 0,5 kg, 0,55 kg, 0,6 kg per mm^2 di sezione.

In detta tabella, ad ognuna delle combinazioni così ottenute si è assegnato un numero e poi la serie di questi numeri è stata riportata sulla scala S_{MK} invece del valore vero della rispettiva combinazione: $\left[\frac{4}{3} M K\right]$.

Qui, incidentalmente, giova notare che la scala S_{MK} si avrebbe potuto ottenere costruendo un abbaco di moltiplicazione del tipo di quello dianzi costruito per i solidi tesi o compressi assialmente, ponendo:

$$\frac{4}{3} M . K = A$$

da cui, prendendo i logaritmi, si avrebbe avuto la seguente

$$\log\left[\frac{4}{3} M\right] + \log K = \log A$$

equazione che è appunto del tipo della [11] e che perciò avrebbe dato luogo ad un abbaco nella cui scala di $\log A$ si sarebbe ottenuta la scala della variabile complessa $\left[\frac{4}{3} M K\right]$.

Ciò non si è fatto, e per ragioni di semplicità e perchè non si è ritenuto necessario avere sulla scala S_{MK} rappre-

sentata in modo continuo la funzione $\left[\frac{4}{3} M K\right]$, visto che in pratica soglionsi adottare per K i valori dianzi scelti e che per M difficilmente si trovano in commercio valori diversi da quelli adottati per costruire la tabella T.

5° I vari moduli si sono così fissati:

$$l_1 = 400\ mm\ ,\quad l_2 = 240\ mm$$

i quali, in forza della [29] dànno per l il valore di 150 mm; poscia si è posto: $l_3 = 200\ mm$ e quindi dalla [30] si è ricavato: $l_4 = 600\ mm$.

Con questi dati, servendosi delle [31] e [32], fissata a priori ad arbitrio la retta-perno $S_{\varphi(0)}$, si sono stabilite le posizioni relative delle scale: S_P, S_H, S_L, S_{MK}, prendendo in disegno (tav. II): $x_1 = 200\ mm$; $x_2 = 120\ mm$; $x_3 = 60\ mm$ e finalmente: $x_4 = 180\ mm$.

Colle formole [24], [25], [26] e [27] si sono calcolate le tabelle qui appresso inserite, mediante le quali si sono costruite le corrispondenti scale S_P, S_H, S_L, S_{MK} tenendo presente quanto sopra è stato detto per fissare la posizione della quarta scala sul suo sopporto.

***

Per completare l'abbaco di che trattasi in modo da farlo servire per il calcolo dei ferri laminati a doppio T nelle medesime condizioni di posa e di carico supposte per le travi di legno si è operato come segue:

Ricordando che: $\frac{I}{v} = M_r$ (modulo di resistenza), la formola [19], quando in essa siano sostituiti ad M_{max} e a $\frac{l}{r}$ i valori rispettivi, diventa:

$$P \,.\, l^2 = 8\, K' \,.\, M_r \qquad [33]$$

in cui K' rappresenta il coefficiente di sicurezza per il ferro.

Prendendo i logaritmi:

$$\log P + 2 \log L = \log [8\,K'] + \log M_r \qquad [34]$$

la quale è della forma dell'equazione [16], e come tale può tradursi in un abbaco simile a quello testè costruito per le travi di legno. Anzi, poichè il 1° membro della [34] è identico al 1° membro della [21] si potrebbe adoperare il suddetto abbaco, costruendo le scale relative a $\log [8\,K']$ e a $\log M_r$ sulla parte libera delle scale S_H ed S_{MK}.

Ma per ragioni di chiarezza e per raggiungere la massima semplicità d'impiego si è preferito di costruire, su altri due distinti sopporti, convenientemente disposti, le scale relative alle funzioni: $\log [8\,K']$ e $\log M_r$, mantenendo la stessa retta-perno $S_{\varphi(\theta)}$ e le due scale S_P ed S_L,

Dalla [34] si ha:

$$\log P + 2 \log L = \varphi(\theta) \qquad [35]$$
$$\log [8\,K'] + \log M_r = \varphi(\theta) \qquad [36]$$

L'abbaco cui dà luogo la [35] è già costruito ed è formato, come si è visto, dalle scale: S_P, S_L ed $S_{\varphi(\theta)}$ (retta-perno).

Per costruire l'abbaco cui dà luogo la [36] e per accoppiarlo a quello ora detto si è operato nel modo seguente:

Si è posto:

$$u_1 = l_1 \cdot \log P \qquad [37] = [24]$$
$$u_2 = l_2 \cdot [2 \log L] \qquad [38] = [25]$$
$$u'_3 = l'_3 \log [8\,K'] \qquad [39]$$
$$u'_4 = l'_4 \log M_r \qquad [40]$$
$$u = l \cdot \varphi(\theta) \qquad [41] = [28]$$

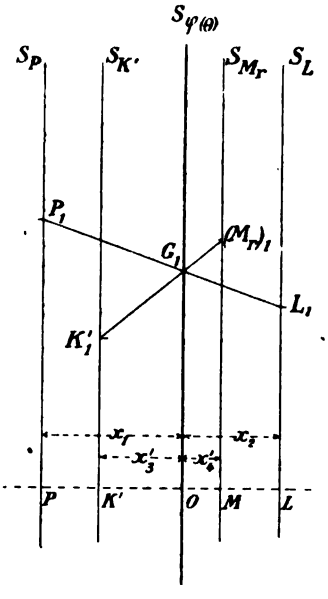
in cui si moduli: l_1, l_2, l'_3, l'_4 ed l sono tali da soddisfare le due seguenti relazioni:

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2} \qquad [42] = [29]$$

$$\frac{1}{l} = \frac{1}{l'_3} + \frac{1}{l'_4} \qquad [43]$$

La posizione dei sopporti delle scale $S_{K'}$, S_{M_r} (corrispondenti rispettivamente alle funzioni: log $[8\,K']$ e log M_r) rispetto alla retta-perno $S_{\varphi(\theta)}$ sarà definita dalla relazione: (vedi fig. 4ª)

Fig. 4ª.



$$\frac{O\,K'}{O\,M} = \frac{x'_3}{x'_4} = -\frac{l'_3}{l'_4} \qquad [44]$$

Posto poi: $l'_3 = 600^{mm}$ si è, per mezzo della [43], ricavato $l'_4 = 200\ mm$.

Dalla [44] si rileva: che la scala $S_{K'}$ è a sinistra e la S_{M_r} a destra della retta-perno, e che, sostituendo ad l'_3 ed l'_4 i loro valori, la prima scala, cioè la $S_{K'}$ deve distare dalla retta-perno tre volte tanto quanto la S_{M_r} dista dalla stessa retta-perno. In conseguenza di ciò, nella tavola II si è posta $S_{K'}$ a 150 *mm* sinistra, ed S_{M_r} a 50 *mm* a destra della $S_{\varphi(\theta)}$.

Colle formole [39] e [40] si sono calcolate rispettivamente le due tabelle: Tab. $S_{K'}$ e Tab. S_{M_r}, in appresso inserite, in cui, per comodità di disegno, si sono ottenuti i prodotti con i relativi moduli delle differenze fra i varî logaritmi ed il primo logaritmo della tabella.

Dalla tab. S_{M_r} si è dedotta poi la tabella W (tav. II) nella quale ad ogni profilo di ferro a doppio T, corrisponde un numero ordinativo dal 1° al 78°, numero che, invece del momento resistente del ferro, è stato segnato sulla scala S_{M_r}.

Colla scorta della tab. S_{M_r} si è costruita poscia la scala S_{M_r} (1) sul suo sopporto, fissato come dianzi si è visto: poscia, tenendo presente l'avvertenza di cui già si disse, si è fissata la posizione della scala $S_{K'}$ sul suo sopporto, restando così completato l'abbaco.

(1) È indifferente costruire per prima la scala S_{M_r} o la $S_{K'}$.

TAB. S_P

Valori di P in Kg riferiti al m	Valori di P in Kg riferiti al mm	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_1 = 400$ mm	Valori di P in Kg riferiti al m	Valori di P in Kg riferiti in mm	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_1 = 400$ mm
100	0,100	— 1,0000	— 400,0000	360	0,360	— 0,4437	— 177,48
110	0,110	— 0,9586	— 383,44	370	0,370	— 0,4318	— 172,72
120	0,120	— 0,9208	— 368,32	380	0,380	— 0,4202	— 168,08
130	0,130	— 0,8861	— 354,44	390	0,390	— 0,4089	— 163,56
140	0,140	— 0,8539	— 341,56	400	0,400	— 0,3979	— 159,16
150	0,150	— 0,8239	— 329,56	410	0,410	— 0,3872	— 154,88
160	0,160	— 0,7959	— 318,36	420	0,420	— 0,3768	— 150,72
170	0,170	— 0,7696	— 307,84	430	0,430	— 0,3665	— 146,60
180	0,180	— 0,7447	— 297,88	440	0,440	— 0,3565	— 142,60
190	0,190	— 0,7212	— 288,48	450	0,450	— 0,3468	— 138,72
200	0,200	— 0,6990	— 279,60	460	0,460	— 0,3372	— 134,88
210	0,210	— 0,6778	— 271,12	470	0,470	— 0,3279	— 131,16
220	0,220	— 0,6576	— 263,04	480	0,480	— 0,3188	— 127,52
230	0,230	— 0,6383	— 255,32	490	0,490	— 0,3098	— 123,92
240	0,240	— 0,6198	— 247,92	500	0,500	— 0,3010	— 120,40
250	0,250	— 0,6021	— 240,84	510	0,510	— 0,2924	— 116,96
260	0,260	— 0,5850	— 234,00	520	0,520	— 0,2840	— 113,60
270	0,270	— 0,5686	— 227,44	530	0,530	— 0,2757	— 110,28
280	0,280	— 0,5528	— 221,12	540	0,540	— 0,2676	— 107,04
290	0,290	— 0,5376	— 215,04	550	0,550	— 0,2596	— 103,84
300	0,300	— 0,5229	— 209,16	560	0,560	— 0,2518	— 100,72
310	0,310	— 0,5086	— 203,44	570	0,570	— 0,2441	— 97,64
320	0,320	— 0,4949	— 197,96	580	0,580	— 0,2366	— 94,64
330	0,330	— 0,4815	— 192,60	590	0,590	— 0,2291	— 91,64
340	0,340	— 0,4685	— 187,40	600	0,600	— 0,2218	— 88,72
350	0,350	— 0,4559	— 182,36	610	0,610	— 0,2147	— 85,88

Segue TAB. S_P

Valori di P in Kg riferiti al m	Valori di P in Kg riferiti al mm	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_1 = 400$ mm	Valori di P in Kg riferiti al m	Valori di P in Kg riferiti al mm	log P	Prodotti di log P per il modulo $l_1 = 400$ mm
620	0,620	— 0,2076	— 83,04	940	0,940	— 0,0269	— 10,76
630	0,630	— 0,2007	— 80,28	960	0,960	— 0,0177	— 7,08
640	0,640	— 0,1938	— 77,52	980	0,980	— 0,0088	— 3,52
650	0,650	— 0,1871	— 74,87	1000	1,000	0,0000	0,00
660	0,660	— 0,1805	— 72,20	1020	1,02	0,0086	3,44
670	0,670	— 0,1739	— 69,56	1040	1,04	0,0170	6,81
680	0,680	— 0,1675	— 67,00	1060	1,06	0,0253	10,12
690	0,690	— 0,1612	— 64,48	1080	1,08	0,0334	13,36
700	0,700	— 0,1549	— 61,96	1100	1,10	0,0414	16,56
710	0,710	— 0,1487	— 59,48	1120	1,12	0,0492	19,68
720	0,720	— 0,1427	— 57,08	1140	1,14	0,0569	22,76
730	0,730	— 0,1367	— 54,68	1160	1,16	0,0645	25,80
740	0,740	— 0,1308	— 52,32	1180	1,18	0,0719	28,76
750	0,750	— 0,1249	— 49,96	1200	1,20	0,0792	31,68
760	0,760	— 0,1192	— 47,68	1220	1,22	0,0864	34,56
770	0,770	— 0,1135	— 45,40	1240	1,24	0,0934	37,36
780	0,780	— 0,1079	— 43,16	1260	1,26	0,1004	40,16
790	0,790	— 0,1024	— 40,96	1280	1,28	0,1072	42,88
800	0,800	— 0,0969	— 38,76	1300	1,30	0,1139	45,56
				1320	1,32	0,1206	48,24
820	0,820	— 0,0861	— 34,48	1340	1,34	0,1271	50,84
840	0,840	— 0,0757	— 30,28	1360	1,36	0,1335	53,40
860	0,860	— 0,0655	— 26,20	1380	1,38	0,1399	55,96
880	0,880	— 0,0555	— 22,20	1400	1,40	0,1461	58,44
900	0,900	— 0,0458	— 18,32	1420	1,42	0,1523	60,92
920	0,920	— 0,0362	— 14,48	1440	1,44	0,1584	63,36

Segue TAB. S_P

Valori di P in Kg riferiti al m	Valori di P in Kg riferiti al mm	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_1 = 400\ mm$	Valori di P in Kg riferiti al m	Valori di P in Kg riferiti al mm	log P	Prodotti di log P per il modulo: $l_1 = 400\ mm$
1460	1,46	0,1644	65,76	2050	2,05	0,3118	124,72
1480	1,48	0,1703	68,12	2100	2,10	0,3222	128,88
1500	1,50	0,1761	70,44	2150	2,15	0,3324	132,96
1520	1,52	0,1818	72,72	2200	2,20	0,3424	136,96
1540	1,54	0,1875	75,00	2250	2,25	0,3522	140,88
1560	1,56	0,1931	77,24	2300	2,30	0,3617	144,68
1580	1,58	0,1987	79.48	2350	2,35	0,3711	148,64
1600	1,60	0,2041	81,64	2400	2,40	0,3802	152,08
1620	1,62	0,2095	83,80	2450	2,45	0,3892	155,68
1640	1,64	0,2148	85,92	2500	2,50	0,3979	159,16
1660	1,66	0,2201	88,04	2550	2,55	0,4065	162,60
1680	1,68	0,2253	90,12	2600	2,60	0,4150	166,00
1700	1,70	0,2304	92,16	2650	2,65	0,4234	169,28
				2700	2,70	0,4314	172,56
1750	1,75	0,2430	97,20	2750	2,75	0,4393	175,72
1800	1,80	0,2553	102,12	2800	2,80	0,4472	179,04
1850	1,85	0,2672	106,88	2850	2,85	0,4548	181,92
1900	1,90	0,2788	111,52	2900	2,90	0,4624	184,96
1950	1,95	0,2900	116,01	2950	2,95	0,4698	187,92
2000	2,00	0,3010	120,40	3000	3,00	0,4771	190,84

TAB. S_L

Valori di L in mm	Differenze fra i vari valori di 2 log L ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $l_2 = 240$ mm	Valori di L in mm	Differenze fra i vari valori di 2 log L ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $l_2 = 240$ mm
1 000	0,0000	0,0000	3 600	1,1126	267,02
1 100	0,0828	19,87	3 700	1,1364	272,74
1 200	0,1584	38,02	3 800	1,1596	278,30
1 300	0,2279	54,70	3 900	1,1821	283,70
1 400	0,2923	70,15	4 000	1,2041	288,98
1 500	0,3522	84,53	4 100	1,2256	294,14
1 600	0,4082	97,97	4 200	1,2465	299,16
1 700	0,4609	110,62	4 300	1,2669	304,06
1 800	0,5105	122,52	4 400	1,2869	308,86
1 900	0,5575	133,80	4 500	1,3064	313,54
2 000	0,6021	144,50	4 600	1,3255	318,12
2 100	0,6443	154,66	4 700	1,3442	322,61
2 200	0,6848	164,35	4 800	1,3625	327,00
2 300	0,7235	173,64	4 900	1,3804	331,30
2 400	0,7604	182,50	5 000	1,3979	335,50
2 500	0,7959	191,02	5 100	1,4151	339,62
2 600	0,8299	199,18	5 200	1,4320	343,68
2 700	0,8627	207,05	5 300	1,4486	347,66
2 800	0,8943	214,63	5 400	1,4648	351,55
2 900	0,9248	221,95	5 500	1,4807	355,37
3 000	0,9542	229,00	5 600	1,4964	359,14
3 100	0,9827	235,85	5 700	1,5117	362,81
3 200	1,0103	242,47	5 800	1,5269	366,46
3 300	1,0370	248,88	5 900	1,5417	370,01
3 400	1,0630	255,12	6 000	1,5563	373,51
3 500	1,0881	261,14	6 100	1,5707	376,97

Segue TAB. S_L

Valori di L in mm	Differenze fra i vari valori di 2 log L ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $l_2 = 240$ mm	Valori di L in mm	Differenze fra i vari valori di 2 log L ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $l_2 = 240$ mm
5200	1,5848	380,35	8 700	1,8790	450,96
5300	1,5987	383,69	8 800	1,8890	453,36
5400	1,6124	386,98	8 900	1,8988	455,71
5500	1,6258	390,19	9 000	1,9085	458,04
5600	1,6391	393,38	9 100	1,9181	460,34
5700	1,6514	396,50	9 200	1,9276	462,62
5800	1,6650	399,60	9 300	1,9370	464,88
5900	1,6777	402,65	9 400	1,9463	467,11
6000	1,6902	405,65	9 500	1,9554	469,30
6100	1,7025	408,60	9 600	1,9645	471,48
6200	1,7147	411,53	9 700	1,9735	473,64
6300	1,7266	414,38	9 800	1,9827	475,85
6400	1,7385	417,24	9 900	1,9913	477,91
6500	1,7501	420,02	10 000	2,0000	480,00
6600	1,7616	422,78	10 200	2,0172	484,13
6700	1,7730	425,52	10 400	2,0341	488,18
6800	1,7842	428,21	10 600	2,0506	492,14
6900	1,7953	430 87	10 800	2,0668	496,03
7000	1,8062	433,49	11 000	2,0828	499,87
7100	1,8170	436,08	11 200	2,0974	503,38
7200	1,8276	438,62	11 400	2,1138	507,31
7300	1,8382	441,17	11 600	2,1289	510,94
7400	1,8486	443,66	11 800	2,1441	514,58
7500	1,8588	446,11	12 000	2,1584	518,02
7600	1,8690	448,56			

TAB. S_H

Valori di H in mm	Differenze fra i vari valori di 3 log H ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $l_3 = 200$ mm	Valori di H in mm	Differenze fra i vari valori di 3 log H ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $l_3 = 200$ mm
100	0,0000	00,00	360	1,6689	333,78
110	0,1242	24,84	370	1,7046	340,92
120	0,2375	47,50	380	1,7394	347,88
130	0,3418	68,36	390	1,7732	354,64
140	0,4384	87,68	400	1,8062	361,24
150	0,5283	105,66			
160	0,6124	122,48	410	1,8384	367,68
170	0,6913	138,26	420	1,8697	373,94
180	0,7658	153,16	430	1,9004	380,08
190	0,8363	167,26	440	1,9304	386,08
200	0,9031	180,62	450	1,9596	391,92
			460	1,9883	397,66
210	0,9667	193,34	470	2,0163	403,26
220	1,0273	205,46	480	2,0437	408,74
230	1,0852	217,04	490	2,0706	414,12
240	1,1406	228,12	500	2,0969	419,38
250	1,1938	238,76			
260	1,2449	248,98	510	2,1227	424,54
270	1,2941	258,82	520	2,1480	429,60
280	1,3415	268,30	530	2,1728	434,56
290	1,3872	277,44	540	2,1972	439,44
300	1,4314	286,28	550	2,2211	444,22
			560	3,2445	448,92
310	1,4741	294,82	570	2,2676	453 52
320	1,5155	303,10	580	2,2903	458,06
330	1,5555	311,10	590	2,3126	462,52
340	1,5944	318,88	600	2,3345	466,90
350	1,6322	326,44			

TAB. S_{MK}

Valori dei vari rapporti $M = \frac{B}{H}$ fra i lati della sezione	Valori del carico di sicurezza K in kg per mm^2	$\log \frac{4}{3} MK$	Prodotti di $\log \frac{4}{3} MK$ per il modulo $l_4 = 600\ mm$	Numero corrispondente nella scala S_{MK} e Tab. T	Valori dei vari rapporti $M = \frac{B}{H}$ fra i lati della sezione	Valori del carico di sicurezza K in kg per mm^2	$\log \frac{4}{3} MK$	Prodotti di $\log \frac{4}{3} MK$ per il modulo $l_4 = 600\ mm$	Numero corrispondente nella scala S_{MK} e Tab. T
1	0,6	— 0,0969	— 58,14	1	$\frac{7}{8}$	0,45	— 0,2798	— 167,88	15
1	0,55	— 0,1347	— 80,82	2	$\frac{5}{7}$	0,55	— 0,2808	— 168,48	16
$\frac{7}{8}$	0,6	— 0,1549	— 92,94	3	$\frac{6}{7}$	0,45	— 0,2888	— 173,28	17
$\frac{6}{7}$	0,6	— 0,1639	— 98,34	4	$\frac{5}{8}$	0,6	— 0,3010	— 180,60	18
1	0,5	— 0,1761	— 105,66	5	$\frac{3}{4}$	0,5			
$\frac{7}{8}$	0,55	— 0,1927	— 115,62	6	$\frac{2}{3}$	0,55	— 0,3108	— 186,48	19
$\frac{4}{5}$	0,6	— 0,1938	— 116,28	7	$\frac{4}{5}$	0,45	— 0,3188	— 191,28	20
$\frac{6}{7}$	0,55	— 0,2016	— 120,96	8	$\frac{3}{5}$	0,6			
1	0,45	— 0,2218	— 133,08	9	$\frac{5}{7}$	0,5	— 0,3222	— 193,32	21
$\frac{3}{4}$	0,6				$\frac{7}{8}$	0,4	— 0,3310	— 198,60	22
$\frac{4}{5}$	0,55	— 0,2316	— 138,96	10	$\frac{5}{8}$	0,55	— 0,3388	— 203,28	23
$\frac{7}{8}$	0,5	— 0,2341	— 140,46	11	$\frac{6}{7}$	0,4	— 0,3399	— 203,94	24
$\frac{6}{7}$	0,5	— 0,2430	— 145,80	12	$\frac{4}{7}$	0,6			
$\frac{5}{7}$	0,6				$\frac{3}{4}$	0,45	— 0,3468	— 208,08	25
$\frac{3}{4}$	0,55	— 0,2596	— 155,76	13	$\frac{2}{3}$	0,5	— 0,3522	— 211,33	26
1	0,4	— 0,2730	— 163,80	14	$\frac{3}{5}$	0,55	— 0,3555	— 213,30	27
$\frac{4}{5}$	0,5								
$\frac{2}{3}$	0,6								

Segue TAB. S_{MK}

Valori dei vari rapporti $M = \frac{B}{H}$ fra i lati della sezione	Valori del carico di sicurezza K in kg per mm^2	$\log \frac{4}{3} MK$	Prodotti di $\log \frac{4}{3} MK$ per il modulo $l_4 = 600$ mm	Numero corrispondente nella scala S_{MK} e Tab. T	Valori dei vari rapporti $M = \frac{B}{H}$ fra i lati della sezione	Valori del carico di sicurezza K in kg per mm^2	$\log \frac{4}{3} MK$	Prodotti di $\log \frac{4}{3} MK$ per il modulo $l_4 = 600$ mm	Nu[illegible] corrisp[illegible] den[illegible] nella scala S_{MK} Ta[illegible]
$\frac{5}{7}$	0,45	— 0,3680	— 220,80	28	$\frac{5}{8}$	0,4	— 0,4771	— 286,26	4[illegible]
$\frac{4}{5}$	0,4	— 0,3699	— 221,94	29	$\frac{1}{2}$	0,5			
$\frac{4}{7}$	0,55	— 0,3777	— 226,62	30	$\frac{3}{5}$	0,4	— 0,4949	— 296,94	4[illegible]
$\frac{5}{8}$	0,5	— 0,3802	— 228,12	31	$\frac{2}{5}$	0,6			
$\frac{2}{3}$	0,45				$\frac{3}{7}$	0,[illegible]5	— 0,5017	— 301,02	4[illegible]
$\frac{3}{5}$	0,5	— 0,3979	— 238,74	32	$\frac{4}{7}$	0,4	— 0,5160	— 309,60	4[illegible]
$\frac{3}{4}$	0,4				$\frac{1}{2}$	0,45	— 0,5229	— 313,74	[illegible]
$\frac{1}{2}$	0,6	— 0,3981	— 238,86	33	$\frac{3}{8}$	0,6			
$\frac{5}{7}$	0,4	— 0,4191	— 251,46	34	$\frac{2}{5}$	0,55	— 0,5326	— 319,56	4[illegible]
$\frac{4}{7}$	0,5				$\frac{3}{7}$	0,5	— 0,5441	— 326,46	4[illegible]
$\frac{5}{8}$	0,45	— 0,4260	— 255,60	35	$\frac{3}{8}$	0,55	— 0,5607	— 336,42	4[illegible]
$\frac{1}{2}$	0,55	— 0,4357	— 261,42	36	$\frac{1}{3}$	0,6			
$\frac{3}{5}$	0,45	— 0,4437	— 266,22	37	$\frac{1}{2}$	0,4	— 0,5740	— 344,40	4[illegible]
$\frac{2}{3}$	0,4	— 0,4491	— 269,46	38	$\frac{2}{5}$	0,5			
$\frac{4}{7}$	0,45	— 0,4649	— 278,94	39	$\frac{3}{7}$	0,45	— 0,5898	— 353,88	4[illegible]
$\frac{3}{7}$	0,6				$\frac{3}{8}$	0,5	— 0,6021	— 361,26	50[illegible]

Segue TAB. S_{MK}

Valori dei vari rapporti $M = \frac{B}{H}$ fra i lati della sezione	Valori del carico di sicurezza K in kg per mm^2	$\log \frac{4}{3} MK$	Prodotti di $\log \frac{4}{3} MK$ per il modulo $l_4 = 600\ mm$	Numero corrispondente nella scala S_{MK} e Tab. T	Valori dei vari rapporti $M = \frac{B}{H}$ fra i lati della sezione	Valori del carico di sicurezza K in kg per mm^2	$\log \frac{4}{3} MK$	Prodotti di $\log \frac{4}{3} MK$ per il modulo $l_4 = 600\ mm$	Numero corrispondente nella scala S_{MK} e Tab. T
$\frac{1}{3}$	0,55	— 0,6118	— 367,08	51	$\frac{2}{7}$	0,5	— 0,7202	— 432,12	59
$\frac{2}{5}$	0,45	— 0,6198	— 371,88	52	$\frac{1}{4}$	0,55	— 0,7368	— 442,08	60
$\frac{2}{7}$	0,6	— 0,6410	— 384,60	53	$\frac{1}{3}$	0,4	— 0,7501	— 450,06	61
$\frac{3}{7}$	0,4				$\frac{2}{7}$	0,45	— 0,7659	— 459,54	62
$\frac{3}{8}$	0,45	— 0,6478	— 388,68	54	$\frac{1}{4}$	0,5	— 0,7782	— 466,92	63
$\frac{1}{3}$	0,5	— 0,6532	— 391,92	55	$\frac{2}{7}$	0,4	— 0,8171	— 490,26	64
$\frac{2}{5}$	0,4	— 0,6709	— 402,54	56	$\frac{1}{4}$	0,45	— 0,8239	— 494,34	65
$\frac{2}{7}$	0,55	— 0,6788	— 407,28	57	$\frac{1}{4}$	0,4	— 0,8751	— 525,06	66
$\frac{3}{8}$	0,4								
$\frac{1}{3}$	0,45	— 0,6990	— 419,40	58					
$\frac{1}{4}$	0,6								

TAB. S_K

	Valori di $8\,K'$	log $[8\,K']$	Differenze fra i vari lavori di log $[8\,K']$ ed il primo	Prodotti delle differenze per il modulo $L'_s = 600$ mm
6,0	48	1,6812	0,0000	0,0000
6,5	52	1,7160	0,0348	20,88
7,0	56	1,7482	0,0669	40,14
7,5	60	1,7782	0,0969	58,14
8,0	64	1,8062	0,1249	74,94
8,5	68	1,8325	0,1513	90,78
9,0	72	1,8573	0,1761	105,66
9,5	76	1,8808	0,1996	119,76
10,0	80	1,9031	0,2218	133,08
10,5	84	1,9243	0,2430	145,8
11,0	88	1,9445	0,2632	157,92
11,5	92	1,9638	0,2825	169 50
12,0	96	1,9823	0,3010	180,60
12,5	100	2,0000	0,3188	191,28
13,0	104	2,0170	0,3358	201,48
13,5	108	2,0334	0,3522	211,32

TAB. S_{Mr}

Dimensioni dei profili dei ferri in *mm*	Valori dei momenti resistenti Mr (mm^3)	log Mr	Prodotti delle differenze fra i vari valori di log Mr ed il primo per il modulo $l_1 = 200$ *mm*	Numero del profilo segnato sulla scala S_{Mr} e sulla tabella W
15 | 5 / 56 |	6070	3,7832	0,0000	1°
42 | 3,9 / 80 |	19 400	4,2878	100,92	2°
38,5 | 4 / 80 |	20 710	4,3162	106,6	3°
46 | 4,2 / 90 |	25 900	4,4133	126,02	4°
44 | 9.5 / 80 |	26 574	4,4245	128,26	5°
44,5 | 4,5 / 100 |	32 402	4,5106	145,48	6°
50 | 4.5 / 100 |	34 100	4,5328	149,92	7°
50 | 8 / 80 |	35 900	4,5551	154,38	8°
52 | 10 / 80 |	38 500	4,5855	160,46	9°
47 | 10 / 100 |	41 566	4,6187	167,12	10°
78,5 | 6,5 / 78,5 |	43 300	4,6365	170,66	11°
43,5 | 5 / 120 |	46 543	4,6679	176,94	12°
58 | 5.4 / 120 |	54 500	4,7364	190,64	13°
49 | 10.5 / 120 |	59 738	4,7763	198,62	14°
62 | 5,4 / 130 |	67 000	4,8261	208,58	15°
47,25 | 5,5 / 140 |	68 090	4,8331	209,98	16°
75 | 6 / 125 |	76 200	4,8820	219,76	17°
66 | 5 7 / 140 |	81 700	4,9122	225,80	18°
53,25 | 11,5 / 140 |	87 682	4,9429	231,94	19°
52 | 6 / 160 |	95 701	4,9809	239,54	20°

Segue: TAB. S_{Mr}

Dimensioni dei profili dei ferri in mm	Valori dei momenti resistenti Mr (mm^3)	log Mr	Prodotti delle differenze fra i vari valori di log Mr ed il primo per il modulo $l'_4 = 200$ mm	Numero del profilo segnato sulla scala S_{Mr} e sulla tabella W
70 | 6 / 150 |	97 000	4,9868	240,72	21°
74 | 6,3 / 160 |	117 000	5,0682	257,00	22°
80 | 7 / 150 |	117 600	5,0704	257,44	23°
55,5 | 6 / 180 |	118 440	5,0735	258,06	24°
57,5 | 11,5 / 160 |	119 160	5,0761	258,58	25°
78 | 6,6 / 170 |	137 000	5,1367	270,70	26°
115 | 7 / 127 |	140 000	5,1461	272,58	27°
57,5 | 6,5 / 200 |	151 270	5,1798	279,32	28°
82 | 6,9 / 180 |	161 000	5,2068	284,72	29°
63,5 | 14 / 180 |	161 630	5,2085	285,06	30°
91 | 8,5 / 176 |	168 000	5,2253	288,42	31°
122 | 8,7 / 127 |	179 000	5,2529	293,94	32°
86 | 7,2 / 190 |	185 000	5,2672	296,80	33°
61,5 | 7 / 220 |	189 020	5,2765	298,66	34°
65 | 14 / 200 |	201 250	5,3037	304,10	35°
127 | 7,5 / 152 |	208 000	5,3181	306,98	36°
90 | 7,5 / 200 |	214 000	5,3304	309,44	37°
133 | 13,5 / 152 |	231 000	5,3636	316,08	38°
100 | 9 / 200 |	239 000	5,3784	319,04	39°
94 | 7,8 / 210 |	244 000	5,3874	320,84	40°

Segue: TAB. S_{M_r}

Dimensioni dei profili dei ferri in *mm*	Valori dei momenti resistenti M_r (mm^3)	log M_r	Prodotti delle differenze fra i vari valori di log M_r ed il primo per il modulo $l'_1 = 200$ *mm*	Numero del profilo segnato sulla scala S_{M_r} e sulla tabella W
69 | 14.5 / 220 |	249 490	5,3971	322,78	41°
98 | 8,1 / 220 |	278 000	5,4440	332,18	42°
90 | 10 / 235 |	292 000	5,4654	336,44	43°
102 | 8.4 / 230 |	314 000	5,4969	342,74	44°
106 | 8.7 / 240 |	353 000	5,5478	352,92	45°
96 | 9,5 / 262 |	393 000	5,5944	362,24	46°
110 | 9 / 250 |	396 000	5,5977	362,80	47°
113 | 9.4 / 260 |	441 000	5,6444	372,24	48°
125 | 10 / 250 |	472 950	5,6748	378,32	49°
140 | 10 / 250 |	523 000	5,7185	387,06	50°
112 | 14.5 / 258 |	532 000	5,7259	388,54	51°
145 | 12 / 250 |	533 760	5,7273	388,84	52°
149 | 10,1 / 280 |	541 000	5,7332	390,00	53°
133 | 13.5 88 / 305 |	604 000	5,7810	399,56	54°
125 | 10.8 / 300 |	652 000	5,8142	406,22	55°
150 | 12 / 247 |	662 000	5,8209	407,54	56°
140 | 17.5 15 8 / 305 |	712 000	5,8524	413,86	57°
140 | 9.9 / 303 |	771 000	5,8871	420,78	58°
134 | 11.5 / 320 |	781 000	5,8927	421,90	59°
158 | 14 / 245 |	785 000	5,8949	422,34	60°

Segue: TAB. S_{Mr}

Dimensioni dei profili dei ferri in *mm*	Valori dei momenti resistenti Mr (mm^3)	log Mr	Prodotti delle differenze fra i vari valori di log Mr ed il primo per il modulo $r_4 = 200$ *mm*	Numero del profilo segnato sulla scala S_{Mr} e sulla tabella W
152 | 10.3 / 305 |	849 000	5,9289	429,14	61°
147 | 16.9 / 305 |	880 000	5,9445	432,26	62°
137 | 12.2 / 340 |	922 000	5,9647	436,30	63°
127 | 13 / 350 |	926 070	5,9666	436,70	64°
140 | 10.4 / 381 |	972 000	5,9877	440,90	65°
162,5 | 15 / 303 |	1 060 000	6,0253	448,42	66°
143 | 13 / 360 |	1 080 000	6,0366	450,68	67°
145 | 15,1 / 381 |	1 093 000	6,0386	451,08	68°
167,5 | 20 / 303 |	1 137 000	6,0558	454,52	69°
146 | 14.4 / 381 |	1 156 000	6,0630	455,96	70°
149 | 13.7 / 360 |	1 262 000	6,1011	463,78	71°
151 | 16.4 / 381 |	1 277 000	6,1062	464,60	72°
155 | 14,4 / 400 |	1 459 000	6,1641	476,18	73°
163 | 15,3 / 425 |	1 739 000	6,2403	491,42	74°
170 | 16.2 / 450 |	2 040 000	6,3096	505,28	75°
178 | 17.1 / 475 |	2 375 000	6,3757	518,50	76°
185 | 18 / 500 |	2 750 000	6,4393	531,22	77°
200 | 19 / 550 |	3 602 000	6,5565	554,68	78°

Esempi per l'uso dell'abbaco.

Mediante l'abbaco così costruito (tav. II) si possono risolvere in brevissimo tempo, con una semplice lettura, gli svariati problemi relativi, tanto al calcolo delle travi da solaio di legno o di ferro di una nuova costruzione, quanto alla verificazione della stabilità di travi da solaio, pure di legno o di ferro, già in opera; problemi la cui soluzione, per via numerica, richiede, come è noto, tempo non breve e presenta altresì tutti gli altri inconvenienti di cui si è parlato a proposito dei calcoli numerici.

La regola per l'uso dell'abbaco deriva senz'altro dal modo stesso col quale si è costruito, ed è precisamente contenuta in ciò che si è detto, a suo tempo, per fissare la posizione delle varie scale sui rispettivi sopporti, come pure nelle soluzioni dei seguenti problemi.

Problema VI. — *Si abbia da costruire un solaio con travi di legno lunghe fra gli appoggi 5,20* m *da caricarsi con un peso uniforme ripartito di 560* kg *per* m*; si vuole che il materiale non sia cimentato oltre 0,6* kg *per* mm^2 *e che il rapporto fra il lato orizzontale ed il lato verticale della sezione retta della trave da adottarsi sia uguale a* $\frac{5}{7}$.

Trovare le dimensioni di detta sezione.

Soluzione. — Con uno sguardo alla tabella T (tav. II) si rileva che alla combinazione: $M = \frac{5}{7}$ con $K = 0{,}6\ kg$ corrisponde sulla scala S_{MK} il numero 12.

Si conduca la retta che congiunge il punto quotato 560 della scala S_P con quello quotato 5,20 della scala S_L; questa retta incontrerà la retta-perno in un punto; congiunto questo punto con quello quotato 12 della scala S_{MK} con una seconda retta, questa incontrerà la scala S_H in un punto di

quota 0,298 *m* e quindi la dimensione verticale *H* da assegnare alla sezione retta della trave sarà di 29,8 *cm*; l'altra dimensione sarà $B = \frac{5}{7} \cdot 29{,}8\ cm = 21{,}3\ cm$.

PROBLEMA VII. — *Un solaio già esistente è costituito con travi di legno lunghe 4,80* m, *aventi per dimensioni:* $B = 0{,}15$ m, $H = 0{,}24$ m *le quali stanno nel rapporto* $M = \frac{5}{8}$. *Verificare la stabilità del solaio, sapendo che il peso uniformemente ripartito di cui le travi sono caricate è di 420* kg *per* m, *e che il legno di cui esse sono costituite è dolce e da molto tempo in opera.*

Soluzione. — In relazione alla natura ed allo stato di conservazione del legno si stabilisca il carico di sicurezza che non conviene oltrepassare, e sia questo carico, p. es., di 0,45 *kg* per mm^2.

Allora con uno sguardo alla tabella T si rileva che il numero corrispondente nella scala S_{MK} alla combinazione $M = \frac{5}{8}$ e $K = 0{,}45\ kg$ è il n. 35.

Si congiunga ora il punto quotato 420 della scala S_P con quello quotato 4,8 della S_L : questa retta incontrerà la retta-perno in un punto ; congiunto questo col punto quotato 35 della S_{MK} con una seconda retta, questa incontrerà la S_H in un punto quotato : 0,294 *m*. Questa dovrebbe essere la dimensione verticale della sezione retta delle travi e 0,183 *m* quella orizzontale. Si conclude quindi che il solaio di che trattasi non è stabile.

PROBLEMA VIII. — *Un solaio già costruito è formato con travi di legno lunghe fra gli appoggi 5,43* m, *aventi una sezione i cui lati sono di 0,20* m *e 0,25* m, *e stanno perciò nel rapporto* $M = \frac{4}{5}$. *Vuolsi che il materiale non lavori a più di 0,6* kg *per* mm^2. *Trovare il peso per* m, *uniformemente di-*

stribuito, di cui si possono caricare le travi del solaio di che trattasi.

Soluzione. — Dalla tabella T si rileva che alla combinazione $M = \frac{4}{5}$, $K = 0{,}6$ *kg* corrisponde, nella scala S_{MK}, il numero 7; si congiunga il punto quotato 7 di questa scala col punto quotato 0,25 della scala S_H; questa retta incontrerà la retta-perno in un punto; si congiunga questo punto con quello quotato 5,43 della scala S_L a mezzo di una seconda retta, la quale va ad incontrare la scala S_P nel punto di quota 340 *kg*; questo è il peso per *m*, cercato.

Problema IX. — *Abbiasi da costruire un solaio con ferri laminati a doppio* T, *lunghi fra gli appoggi 6,30* m *e caricati in ragione di 590* kg *per* m; *si vuole che il ferro non venga cimentato da uno sforzo maggiore di 8,5* kg *per* mm². *Trovare il tipo di ferro occorrente.*

Soluzione. — Si congiunga il punto di quota 590 della scala S_P con il punto di quota 6,30 della scala S_L; questa congiungente incontrerà la retta-perno in un punto; si congiunga questo punto con quello di quota 8,5 della scala $S_{K'}$; questa seconda congiungente incontrerà la scala S_{Mr} in un punto il quale è prossimissimo alla quota 45°. Con uno sguardo alla tabella W si vede che alla quota 45° corrisponde il ferro delle seguenti dimensioni: altezza: 240 *mm*; larghezza delle flangie: 106 *mm*, grossezza dell'anima: 8,7 *mm*; ed il cui peso per *m* è di 35,9 *kg*.

Si osservi infine che dato il senso della S_{Mr} si è scelta la quota 45°, immediatamente superiore a quella corrispondente al punto trovato, e ciò, evidentemente, in favore della stabilità.

Problema X. — *Un solaio già costruito è formato da ferri a doppio* T *del profilo corrispondente al numero 41° della tabella* W, *lunghe 5,68* m. *fra gli appoggi; il peso uniformemente distribuito di cui son caricate le travi è di 530* kg *per* m.

Si vuol verificare la stabilità di dette travi, ammesso che esse, per la qualità del ferro onde sono costituite, non debbansi cimentare a più di 7,5 kg *per* mm² *di sezione.*

Si congiunga il punto di quota 530 della scala S_P con quello di quota 5,68 della scala S_L; la retta-perno è incontrata da questa congiungente in un punto che, congiunto con quello di quota 41° della scala S_{Mr}, ci dà sulla scala S_K un punto di quota 8,30: che, in *kg*, rappresenta lo sforzo per *mm*² cui è cimentato il ferro delle travi del solaio di che trattasi; e siccome tale sforzo è maggiore dello sforzo massimo prestabilito, si deve concludere che il solaio non è stabile.

Problema XI. *Un solaio già costruito è formato da travi a doppio* T *del tipo 28° della tabella* W, *lunghe 6,00* m *fra gli appoggi. — Si vuol sapere con quale carico massimo uniformemente distribuito possonsi caricare le travi suddette, volendo che il ferro non venga cimentato a più di* 8 kg *per* mm² *di sezione.*

Si congiunga il punto di quota 8 della scala $S_{K'}$ col punto di quota 28° della scala S_{M_T}; poscia si unisca il punto in cui tale congiungente incontra la retta-perno col punto di quota 6 della scala S_L; questa seconda congiungente incontrerà la scala S_P in un punto di quota 270, che, in *kg*, rappresenta appunto il peso per *m*, cercato.

Osservazione. — Anche qui si avverte che non è necessario tracciare per ogni ricerca gli allineamenti, anzi, per la buona conservazione dell'abbaco non conviene ciò fare. e basta operare come si accennò a proposito dell' uso dell'abbaco per i solidi tesi o compressi assialmente. Sarebbe assai opportuno che gli abbachi di cui si è trattato e tanti altri che, negli uffici tecnici, sono soggetti a frequente uso. fossero riportati su fogli metallici adatti per poterli lungamente conservare ed usare.

*
* *

Oltre che a risolvere i problemi di cui sopra, l'abbaco si presta altresì alla soluzione dei seguenti altri problemi relativi a travi in condizioni di carico e di posa diverse da quelle stabilite per la costruzione di esso. Per le figure relative ai problemi stessi veggasi la tabella X inserita nella tav. II.

a) *Trave su due appoggi per piccoli ponti, percorsa direttamente da carichi mobili.*

Sia q il peso per m di trave dovuto al peso permanente; p l'intensità per m del carico mobile percorrente la trave fino ad occuparla tutta. Il momento massimo si verifica, come è noto, nella sezione di mezzo della trave quando il carico mobile trovasi lungo l'intera trave e cioè quando il peso massimo di cui vien caricata ha il valore $q + p$ per m; si ha:

$$M_{max} = \frac{1}{8}(q+p)\,l^2 = \frac{1}{8}P \,.\, l^2$$

Per cui, quando si prenda sulla scala S_p dell'abbaco, per P la somma $q + p$ dei pesi unitarî mobile e permanente, l'abbaco serve per calcolare travi che si trovino nelle condizioni di carico e di posa sopradette.

b) *Trave incastrata perfettamente ad un estremo e libera all'altra, lunga* L, *e caricata con peso uniforme* q *per metro.*

In questo caso di posa e carico il momento massimo ha il valore:

$$M'_{max} = \frac{1}{2}q \,.\, L^2$$

Quale sarà il valore x di P, uniformemente distribuito per m, affinchè in una trave della stessa lunghezza L, ma appoggiata agli estremi si produca lo stesso M'_{max}?

Basta porre:

$$\frac{1}{8} x L^2 = \frac{1}{2} q \cdot L^2$$

da cui:

$$x = 4\, q.$$

Dunque: avendo da calcolare una trave perfettamente incastrata ad un estremo e libera all'altro serve l'abbaco delle travi appoggiate agli estremi, avvertendo di prendere sulla scala S_P valori di P uguali a 4 q.

c) *Trave perfettamente incastrata ad un estremo ed appoggiata all'altro, caricata da un peso* q *uniforme per* m.

Avendo, in questo caso, il momento massimo valore uguale a quello della trave appoggiata agli estremi, l'abbaco si può senz'altro adoperare per calcolare travi incastrate ad uno ed appoggiate all'altro estremo, prendendo sulla scala S_P i valori di P uguali ai valori di q.

d) *Trave perfettamente incastrata agli estremi, lunga* L *e caricata da un peso* q *uniforme per* m.

In questo caso il valore del momento flettente massimo è:

$$\frac{1}{12} q L^2$$

ed il valore x, di P capace di produrre, in una trave appoggiata agli estremi e lunga L, lo stesso momento massimo sarà dato dalla relazione:

$$\frac{1}{8} x_1 L^2 = \frac{1}{12} q L^2$$

da cui:

$$x_1 = \frac{2}{3} q \,.$$

Perciò, volendo calcolare coll'abbaco della trave semplicemente appoggiata agli estremi una trave incastrata, basta prendere per P, nella scala S_P un valore eguale ai $\frac{2}{3}$ del valore q.

e) *Trave perfettamente incastrata ad un estremo e libera all'altro, lunga* L *e caricata all'estremo libero di un peso* Q *concentrato.*

In questo caso per avere il valore x_2 di P capace di produrre in una trave egualmente lunga L ed appoggiata agli estremi, lo stesso momento massimo basta fare:

$$\frac{1}{8} x_2 L^2 = Q L$$

da cui:

$$x_2 = \frac{8 Q}{L}$$

onde basta prendere nella scala S_p un valore di P uguale a $\frac{8 Q}{L}$.

f) *Trave appoggiata agli estremi, lunga* L *e caricata da un peso concentrato* Q_1 *distante:* a, b *rispettivamente dall'appoggio di sinistra e dall'appoggio di destra.*

In questo caso basta porre:

$$\frac{1}{8} x_3 L^2 = Q_1 . \frac{a . b}{L}$$

da cui:

$$x_3 = \frac{8 Q_1 . a . b}{L^3}$$

Questo è il valore che bisogna prendere per P sulla S_p.

Osservazione. = Siccome in questo caso e più ancora nel caso di travi caricate da più pesi comunque disposti lungo la tratta libera delle travi l'espressione che dà il valore x_3 prende forma complessa e quindi richiede lungo calcolo questo si potrebbe semplificare ricorrendo alla statica grafica e cioè costruendo un poligono delle forze ed un poligono funicolare e ricavando il valore del momento flettente massimo col prodotto del valore dell'ordinata massima M (letta nella

scala delle lunghezze) del diagramma dei momenti per la distanza polare δ del poligono delle forze (letta nella scala delle forze). In questo modo l'espressione di x_3 si riduce alla seguente:

$$x_3 = \frac{8\,M\,\delta}{L^2}$$

che si calcola alquanto più presto dell'espressione dianzi trovata.

g) *Trave su tre appoggi di livello equidistanti* L, *caricata uniformemente in ragione di* q kg *per* m.

In questo caso il valore del momento massimo cade sul 2° appoggio e vale $\frac{1}{8} q\,L^2$; per cui l'abbaco serve per il calcolo delle travi continue su tre appoggi equidistanti e caricate uniformemente quando si prenda nella scala S_p il valore q per P, e nella scala S_L il valore L comune alle due campate.

Nella tabella X, riportata nella tav. II si sono riuniti i risultati sopra trovati allo scopo di rendere più spedito l'uso dell'abbaco.

***

L'abbaco riesce ancora utile — sempre per il tempo che fa risparmiare — nei casi, non rari, in cui per condizione di capitolato, non si possono chiedere alle imprese, per es., pezzi di legno aventi sezioni non reperibili nel comune commercio, condizione questa che obbliga il direttore di un lavoro a rifare più volte un calcolo per determinare le sezioni che si trovino in commercio.

Per la ricerca di sezioni di travi di ferro, raramente si sogliono istituire calcoli diretti (i quali, d'altronde, se non conducono a sezioni che si trovino fra i prodotti delle ferriere, devono rifarsi) e si ricorre invece, per brevità, alle tabelle dei manuali o dei cataloghi delle ferriere; questo sistema però ha, bensì, il vantaggio di non far perdere molto tempo per far calcoli, ma presenta, nella maggior parte dei casi, l'in-

conveniente dello spreco di materiale, per il fatto che nelle tabelle sopra dette, le lunghezze dei ferri sono segnate con progressione di metro in metro, per cui, tutte le volte che la lunghezza effettiva delle travi da impiegare non trovasi esattamente contemplata nelle tabelle, si suole prendere il tipo di ferro corrispondente ad una portata immediatamente superiore, sia pure in favore della stabilità, ma con evidente e, spesso, considerevole svantaggio economico.

L'abbaco serve pure ad evitare un altro inconveniente, derivante dall'assegnare le dimensioni di travi senza aver fatto, a priori, un qualsiasi calcolo per desumerle. Ciò si verifica, è vero, sempre quando circostanze speciali di urgenza non permettono di far calcoli, ma non v'ha chi non veda che con questo sistema si opera quasi sempre con svantaggio dell'economia, e tal'altra volta con svantaggio della stabilità, a seconda che le dimensioni assegnate ai pezzi sono in eccesso o in difetto.

Inoltre l'abbaco dà mezzo, senza sensibile perdita di tempo, di stabilire confronti economici (da non tralasciarsi mai dal costruttore) laddove i prezzi relativi del ferro e del legno fanno nascere il dubbio che possa riuscire più economico l'impiego dell'uno piuttosto che dell'altro materiale.

Ed infine, riesce ancora di utile impiego negli uffici incaricati della verifica ed approvazione dei progetti, quando i revisori, senza esser costretti a perdere un tempo non breve, vogliono assicurarsi che le dimensioni assegnate ai varî pezzi dai progettisti sono adeguate ai carichi.

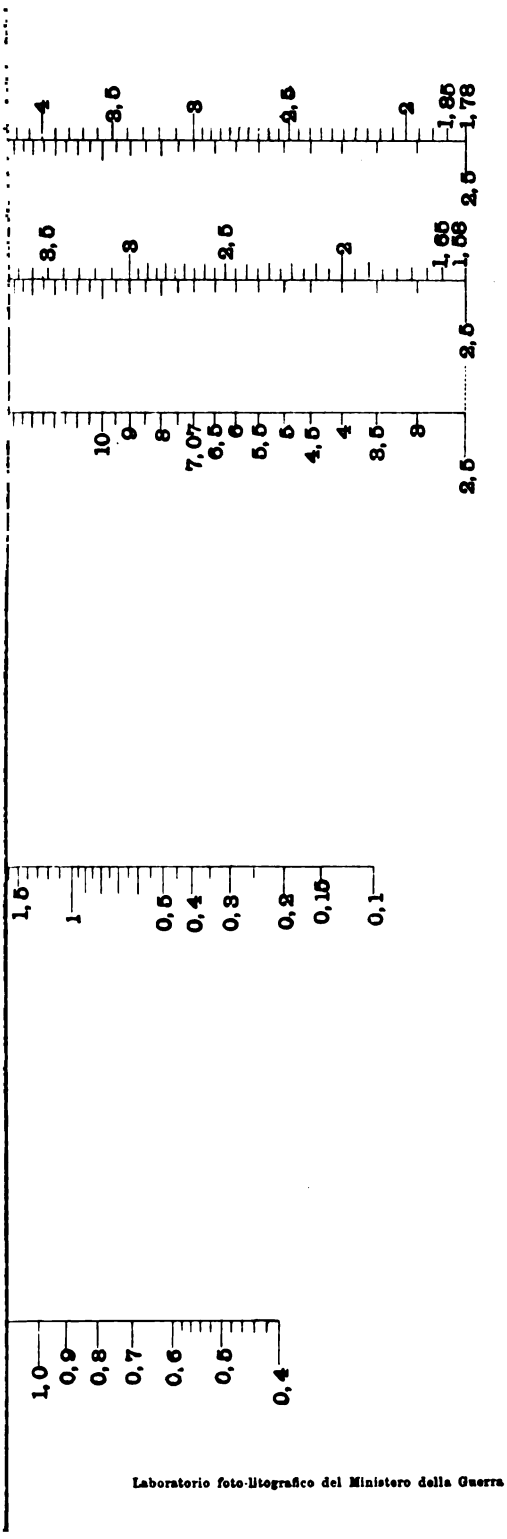
Sarebbe superfluo dire che gli abbachi, dianzi descritti, non sono che semplici applicazioni delle teorie svolte nel citato pregevolissimo trattato di Nomografia. Quel che ho cercato di ottenere con qualche studio sta nella disposizioue pratica degli abbachi, dipendente dalla trasformazione adottata delle formole di stabilità originali, nella facilità e speditezza del loro impiego e nella molteplicità dei problemi che con essi si possono risolvere.

Qui trovo opportuno soggiungere che ho cercato di dare la forma più elementare, sia all'esposizione dei principî, sia alle

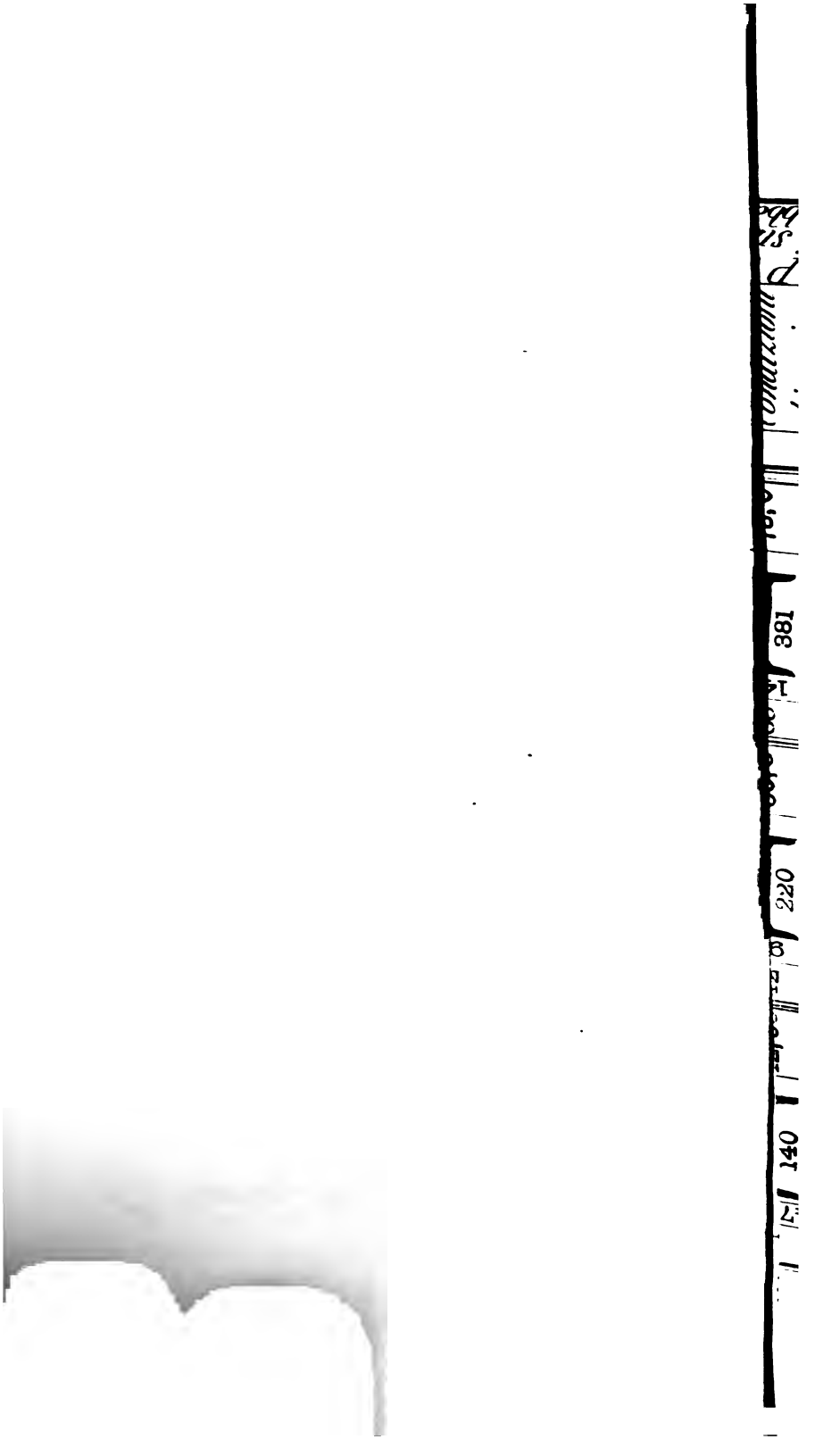
... pratiche per l'uso dagli abbachi, nell'intento che que... possano essere adoperati utilmente anche dal personale ...nico che non ha compiuto corsi di studi superiori.

Della loro necessità negli uffici tecnici del genio mi convinsi sempre piú durante il mio servizio nelle direzioni del genio, dove appunto rilevai che, in massima, i problemi che con maggior frequenza occorre agli ufficiali di dover risolvere sono quelli le cui soluzioni si hanno, in brevissimo tempo, usando gli abbachi di che trattasi. Pertanto li ho studiati nella speranza ch'essi varranno a risparmiare ai colleghi calcoli che, ripetuti con frequenza, non presentano alcuna attrattiva e, d'altra parte, fanno loro perdere un tempo ben considerevole.

VINCENZO PALUMBO
tenente del genio.



Laboratorio foto-litografico del Ministero della Guerra



| | | |

1800 47 140 220 381 condizioni di carico

| | | |

RUOTE ELASTICHE[1]

Per le sue particolari condizioni di materiale e d'impiego, l'artiglieria sente in modo speciale la necessità di attenuare le scosse alle quali vanno soggetti i veicoli pesanti, quando sono trainati su strade a fondo cattivo o in terreni accidentati, sia allo scopo di meglio conservare il carreggio stesso e i materiali che ne costituiscono il caricamento, sia per evitare i sobbalzi ai serventi seduti sui cofani o sui seggioli, sia infine per utilizzare con miglior rendimento la forza di trazione animale o meccanica.

Si raggiungerebbe certo un progresso nei riguardi della mobilità dell'artiglieria, ove si pervenisse a sopprimere o almeno a diminuire la ancor troppo grande rigidezza del suo carreggio pesante.

Far trainare i pezzi a celere andatura sulle strade acciottolate o cattive, o attraverso terreni rotti da solchi, fossatelli, roccie e sterpi, senza compromettere la buona conservazione del materiale, e senza essere obbligati a far smontare i serventi, è quanto di meglio possono augurarsi, per ora, gli artiglieri, purtroppo così schiavi del terreno finchè non si è raggiunta la posizione sulla linea di fuoco.

Come è noto, vari sono i mezzi escogitati per lo scopo che abbiamo indicato, interponendo organi elastici fra i cofani o seggioli e il telaio del carro, oppure fra il telaio e la sala, od infine nelle ruote stesse: quest'ultimo sistema si presenta in tesi generale come il più atto all'intento, inquantochè tende a smorzare gli urti nel punto più prossimo a quello dove essi si producono, cioè fra cerchione e terreno.

(1) Studio riassunto da una pregevole conferenza tenuta dal capitano d'artiglieria Giuseppe Daneo.

I primi tentativi di ruote elastiche vennero fatti sostituendo alle consuete razze rigide delle molle curvilinee (fig. 1ª); poi costruendo le ruote con due cerchioni concentrici, collegati l'uno all'altro da molle a balestra (fig. 2ª); poi facendo il mozzo in due parti collegate da molle a bovolo ad assi radiali (fig. 3ª), oppure da molle a spirale cilindrica (fig. 4ª). Infine si cercò di rendere il mozzo elastico applicandovi una molla d'Archimede a spirale simile a quella degli orologi (fig. 5ª), ma funzionante non nel senso di avvolgersi e svolgersi rispetto all'asse, ma nel senso normale alle spire e nel piano stesso di esse.

Tutti i sistemi predetti fornirono cattivi risultati, perchè è troppo grande il peso che si dovrebbe dare ad ogni molla perchè la ruota riesca centrata a veicolo fermo con carico normale, e perchè essa possa resistere agli urti cui va soggetta quando incontra ostacoli rilevanti. Infatti, secondo le formole comunemente ammesse, il lavoro che può accumulare una molla di acciaio, di una certa grandezza, non supera di molto i 15 chilogrammetri per ogni chilogramma di peso della molla stessa; per conseguenza un treno a 2 ruote, pesante 1000 *kg*, che sia destinato a cadere dall'altezza di un metro (condizioni nelle quali viene a trovarsi talvolta il carreggio d'artiglieria da campagna) dovrebbe avere per ogni ruota un peso di molla eguale a $\frac{1000 \times 1}{2 \times 15}$ = 33,33 *kg*; peso eccessivo per ragioni di costruzione.

Non occorre osservare che, pel carreggio di cui si parla, non è il caso di parlare di organi elastici posti all'esterno della periferia delle ruote, come sarebbero le gomme piene. tubolari, o pneumatiche (che si sono applicate con buon esito agli automobili) per adattarle alle ruote d'artiglieria, in causa del terreno su cui queste corrono, perchè si logorerebbero prontamente. La migliore disposizione meccanica praticamente ammissibile fu quella provata in Germania e negli Stati Uniti d'America, nel 1890 (fig. 6ª e 7ª).

Servendosi di appositi piani inclinati per trasformare da verticale in orizzontale il movimento dell'organo elastico

applicato nel mozzo, si faceva agire una sola molla a spirale cilindrica disposta concentricamente al fuso di sala.

Tale congegno rappresentava già un grande passo verso una soluzione definitiva, e pur non rimovendo ancora la difficoltà dell'eccesso di peso, presentava però il vantaggio di poter impiegare, invece di parecchie, una sola molla che lavorava di continuo nel senso della sua funzione normale.

Nel 1892 fu preso un brevetto in Germania relativo ad un mozzo elastico simile ai due precedenti, e che è rappresentato dalla fig. 8ª.

Sul fuso di sala F sono infilate due specie di coppe *c c* e *c' c'*, mantenute normalmente distanziate da una molla a spirale cilindrica M. Le due coppe terminano alle due estremità esterne con due piani a superficie tronco-conica *p p*, sui quali combaciano e premono piani inclinati corrispondenti della parte rigida *r* delle ruote, alla quale sono congiunti nel modo ben conosciuto i raggi R R. Per la trasmissione del movimento fra le due parti mobili erano disposti due speciali ingranaggi *a b*, destinati anche a produrre un certo attrito per consumare e attenuare gli urti e le scosse contro il terreno.

Non consta però che il sistema ora accennato abbia avuto pratica applicazione.

Altri inventori abbandonarono le molle metalliche e pensarono di far agire l'aria, compressa alla pressione voluta, entro anelli elastici cavi; ma per non andare incontro ai pneumatici esterni al cerchione, tentarono di applicare tali anelli nell'interno della ruota (fig. 9ª e 10ª), a distanze variabili dal centro.

Nel caso però di urti violenti gli anelli vanno soggetti a pressioni interne troppo elevate, e quindi a scoppi.

***

Daremo ora la descrizione sommaria del sistema di ruote elastiche Papone, brevettato in tutti gli Stati, col quale si ottennero recentemente, in esperienze ufficiali, risultati pienamente soddisfacenti.

Sul fuso di sala F (fig. 11ª) è infilato un tubo di acciaio contenente la bronzina; alle estremità del tubo sono avvitate due grandi piastre circolari P P destinate a permettere alla ruota il solo movimento verticale. Sul tubo s'infilano i due cilindri vuoti R R′, fra le cui testate contrasta la molla a spirale S. Due grandi coppe metalliche C C racchiudono il meccanismo suddetto e lo riparano dalla polvere e dall'acqua; esse portano alla periferia due flange o bordi B B, sui quali vengono fissati con viti o chiavarde i piedi delle razze di legno D.

Queste, come pure i gavelli G, sono di dimensioni alquanto minori di quelle comunemente in uso, essendo per essi sufficente una resistenza inferiore a quella usuale.

Le due grandi coppe C C hanno internamente due superficie coniche circolari, concentriche alla ruota, lungo le quali possono scorrere ad esatto combaciamento le due superficie coniche delle testate dei cilindri ad aria R R′, allo scopo di trasformare la direzione degli urti da verticale in orizzontale.

Come si vede, la disposizione è simile cinematicamente a quella descritta nella precedente fig. 8ª, ma qui entra in funzione un nuovo elemento meccanico, e cioè l'aria contenuta nei due cilindri R R′.

Ecco infatti come agisce l'apparecchio:

Avvenendo l'incontro del carro contro un ostacolo, la ruota si solleva per un'altezza corrispondente a questo, mentre il fuso di sala rimane press'a poco alla stessa altezza rispetto al terreno. I piani inclinati delle grandi coppe C C premono contro i corrispondenti piani inclinati dei cilindri ad aria. Questi tendono ad avvicinarsi fra loro, comprimendo l'aria contenuta nell'interno, finchè la pressione dell'aria stessa fa equilibrio al massimo sforzo sviluppato dall'urto. L'aria si comprime e si riscalda istantaneamente, ed esce fra una parete e l'altra dei cilindri non perfettamente combacianti, e viene per tal modo ad eliminare la propria forza elastica; la quale, altrimenti, produrrebbe per reazione l'immediato allontanamento di un cilindro dall'altro, e per conseguenza il dannoso rimbalzo che si ha colle semplici molle.

Qualsiasi urto rimane così smorzato.

Appena cessata la sua azione, la molla, che era stata compressa fra le due testate M M dei cilindri, si ridistende e riporta questi ultimi alla distanza iniziale, ossia in condizioni tali che essi sono atti a comportarsi ad ogni nuovo urto nello stesso modo poc'anzi indicato.

Per comprendere come funzioni l'aria nel congegno ora descritto, basta immaginare i due cilindri separatamente, e disposti l'uno sopra all'altro colla interposizione della molla a spirale, che tende a mantenere il cilindro superiore sollevato sopra quello inferiore. Se quest'ultimo è appoggiato sopra un piano stabile, e se si comprime quello sovrapposto con una pressione leggera, ma continuata, si riuscirà ad abbassarlo con poco sforzo, vincendo solamente la resistenza della molla. L'aria in tal caso sfugge gradualmente attraverso il piccolo spazio anulare compreso fra le pareti dei due cilindri.

Se invece si dà un colpo improvviso sul cilindro superiore, l'aria non riuscendo a sfuggire istantaneamente, reagisce quasi come fosse contenuta in un vaso ermeticamente chiuso, e la sua pressione interna aumenta tanto più rapidamente, quanto più è violento il colpo che si è dato.

I due cilindri sono conformati internamente in modo che quando la molla è interamente compressa, non rimane alcun spazio vuoto fra un cilindro e l'altro. Se si considera che per comprimere l'aria fino a tal grado, ossia per ridurne il volume a zero, occorrerebbe una pressione infinitamente grande, si comprende come lo schiacciamento totale della molla non si ottenga mai, qualunque sia la forza d'urto; epperciò a qualsiasi ostacolo si contrappone sempre una corrispondente resistenza elastica della ruota.

Mentre l'aria contenuta nell'interno opera così come freno, la molla serve soltanto come ricuperatrice, per riportare i due cilindri, dopo l'urto, alla loro posizione primitiva; basta quindi allo scopo un peso di molla di gran lunga inferiore a quello che necessiterebbe nei vecchi sistemi a semplice molla, che abbiamo descritto precedentemente. Si noti infatti che la molla applicata ad ogni ruota di un carro di artiglieria col sistema Papone pesa soltanto da 4 a 4,5 *kg.*

Passiamo ora a indicare i risultati pratici che si sono avuti applicando il sistema Papone alle quattro ruote di un cassone di artiglieria, che coi serventi montati raggiungeva il peso di circa 2600 *kg.* Furono percorse le strade più impraticabili, e sormontati i più difficili ostacoli che si può presumere debbansi superare in pratica: in ogni caso si ebbe un esito corrispondente alle previsioni teoriche.

Per dare ai lettori un'idea delle prove fatte dalla commissione militare, appositamente nominata dalle Autorità superiori, diamo qui appresso i dati seguenti stralciati dal diario ufficiale degli esperimenti, compiuti nei dintorni di Torino.

PERCORSO DI KM. 25 DURANTE LA 1ª GIORNATA. — Il tratto fra Cascina Roccafranca, quota 258, e Cascina Roccafranca. quota 254, venne fatto su un campo a solchi induriti, e percorso prima al trotto e quindi al galoppo.

In entrambi i casi le scosse e gli urti sofferti dalla vettura, munita di ruote sistema Papone, furono dai serventi (fra i quali v'era un ufficiale della commissione) sentiti come ondulazioni che non recavano alcun disturbo, mentre invece il cassone usuale, che seguiva il primo, dovette dal galoppo rimettersi al trotto, per non balzare i serventi fuori dei cofani. Si è notata inoltre la maggiore facilità di traino della muta attaccata al cassone colle ruote speciali. Particolare degno di nota, che i serventi montati sentivano tanto meno le scosse dovute alle asperità del suolo, quanto più grande era la velocità di marcia.

PERCORSO DI 35 KM. NELLA 2ª GIORNATA. — Le ruote si comportarono benissimo, sebbene il tratto da Cascina Vittorio a Caselle fosse in condizioni di viabilità poco soddisfacenti, essendo la strada a fondo naturale, solcata da profonde carreggiate e frequentemente cosparsa di ciottoli (fig. 16ª e 17ª). Degno di nota è il fatto che si possono percorrere lunghi tratti di trotto, senza che il personale accenni a stanchezza e con evidente vantaggio della muta attaccata

al cassone con ruote Papone, la quale anche su strade difficili non accenna visibilmente a risentire la pesantezza del suolo, mantenendo sempre l'andatura regolare, ciò che non succede per l'altra vettura, la quale, specialmente in terreno accidentato, ha difficoltà nel seguire la prima.

PERCORSO DI 20 KM. NELLA 3ª GIORNATA. — Il percorso venne effettuato su strade pesanti per recenti pioggie. All'ippodromo di Stupinigi la vettura con ruote sistema Papone passa al galoppo, e coi serventi montati, tre volte un fosso, senza risentirne notevoli effetti. L'altra vettura con ruote regolamentari lo passa una sola volta e senza serventi. Nè si ritiene opportuno di rifarlo, per eccessivo riscaldamento della ruota sinistra dell'avantreno, dovuta forse alla leggera deformazione del fuso di sala avuta nei sobbalzi dei giorni precedenti. Essendosi poi nel suddetto passaggio rotto completamente il pettorale del cavallo montato di volata, attaccato al cassone regolamentare, si prosegue la marcia distaccando la pariglia di volata del cassone con ruote Papone, attaccandola all'altra vettura. Sebbene il rimanente della marcia venga effettuato in massima parte (vale a dire dalla Generala a Tre Tetti) su strade di campagna a fondo naturale e pesantissimo, la vettura con mozzi ad aria potè agevolmente con sole due pariglie proseguire la marcia, attraversando anche di trotto e di galoppo circa 800 *m* di campo arato.

PERCORSO FATTO IN PROVE SUCCESSIVE. — Strade in mediocre stato ed inghiaiate di fresco per lunghi tratti. Nelle vicinanze del Regio Parco si percorse al galoppo un campo a solchi duri nel senso trasversale ai solchi stessi. Sul cassone presero posto un capitano e diversi ufficiali della Scuola di applicazione, che per caso si trovavano colà per fare rilievi, e tutti furono concordi nel constatare la maggior comodità offerta dalla vettura con ruote a mozzo elastico. Sul letto della Stura si fece oltrepassare ad entrambe le vetture una buca della profondità di 0,60 *m* e larga 1,40 *m* (fig. 18ª).

Ultima giornata di prove. — La strada percorsa fu quella provinciale fino alla Stura, quindi la strada di fianco al fiume solcata da profonde rotaie, che, per essere di carreggiata minore, obbligava una ruota a stare sulla sponda. Le vetture erano inclinate in modo che il peso era quasi tutto sopportato da una sola ruota, la quale conseguentemente andava soggetta ad un grande sforzo ogniqualvolta si faceva uscire l'altra dalle rotaie. Si fece un primo salto dell'altezza di poco più di un metro sui grossi sassi del letto della Stura senza che le ruote ne risentissero menomamente (fig. 19ª). Si fecero pure parecchi giri sopra il letto del fiume, poco sotto al ponte della ferrovia, dove alcuni sassi raggiungevano persino il diametro di 30 *cm*, al trotto e al galoppo, cambiando muta ogni volta, per non stancare troppo i cavalli. Sul carro munito di ruote elastiche presero posto, oltre i serventi, un ufficiale e due sottufficiali i quali poterono fare la corsa senza risentirne disagevoli effetti. La stessa corsa fu ripetuta col cassone munito di ruote rigide, ma dopo il primo tratto dovettero le persone stesse discendere, perchè i sobbalzi erano così forti da non poterli sopportare, senza il pericolo di essere sbalzati dalla vettura (percorso sui ciottoli per ciascun cassone 2 *km*).

Le ruote avendo resistito al primo salto si provò a farne un secondo dell'altezza di 1,40 *m* (fig. 13ª). Questo passaggio è precisamente quello che venne eseguito precedentemente in altre esperienze compiute con ruote da 75 *A.*, dove si ruppero sempre le ruote di tal carreggio a doppia campanatura.

Il passaggio fu eseguito ad andatura celere ed il cassone cadde obliquamente in modo che tutto l'urto fu sopportato da una sola ruota (fig. 12ª). La ruota dopo battuto sul fondo piegò la sala nel modo indicato dalla fig. 14ª, strappando per trazione l'estremità *T* dalla sala stessa, e dopo compiuti $^3/_4$ di giro uscì dalla bronzina cadendo sotto il cassone, in modo che la punta della sala rotta, con tutto il peso del retrotreno battè sulla piastra di guida ammaccandola e rom-

pendola (fig. 15ª). Esaminata in seguito la ruota ed il congegno elastico si trovò che nè la ruota, nè il congegno elastico avevano menomamente sofferto ad eccezione della rottura sopra accennata. Nella camera ad aria in cui, per un salto simile, si produssero circa 700 atmosfere di pressione, non si notò alcuna alterazione.

Risultato della visita passata al materiale dopo il percorso. — Per misurare l'entità degli urti trasmessi dalla sala al veicolo, fu appoggiata sopra la sala stessa una massa pesante di ferro, guidata in senso verticale da un apposito telaio, e fra di essa e la sala vennero applicati cilindretti di rame, identici a quelli che si adoperano nei *crusher* per misurare la pressione interna delle bocche da fuoco.

Il maggiore o minore schiacciamento dei cilindretti dava così la misura dell'entità complessiva delle scosse trasmesse al corpo del veicolo.

Le vetture, esaminate dopo il percorso, vennero trovate in condizioni normali di buona conservazione in ognuna delle loro parti.

Risultati dati dagli apparecchi misuratori:

Cilindretto n. 11 della sala con ruote elastiche: abbassamento 0,05 *mm.*

Cilindretto n. 12 della sala con ruote rigide: abbassamento 0,8 *mm.*

Rapporto dell'effetto sofferto dai misuratori nei due sistemi, in conseguenza del complesso delle scosse ricevute:

$$R = \frac{0,05}{0,8} = \frac{0,06}{1} = \frac{6}{100}$$

Quindi i misuratori delle scosse segnarono una deformazione di materiale, e relativo disagio dei serventi, rappresentata dal rapporto di 6 (ruote elastiche Papone) a 100 ruote rigide comuni).

B.-A. R.



Fig. 11ª

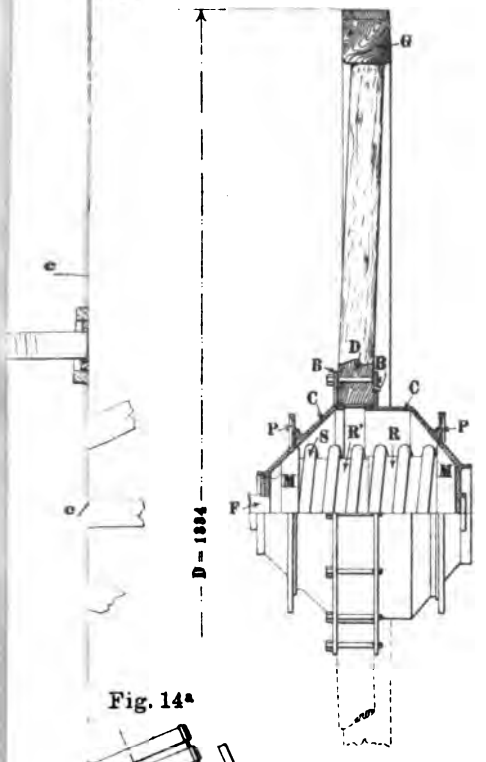
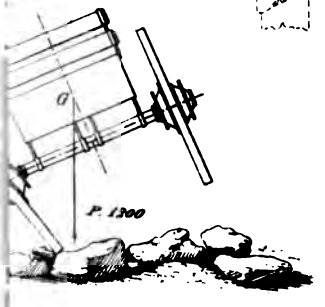
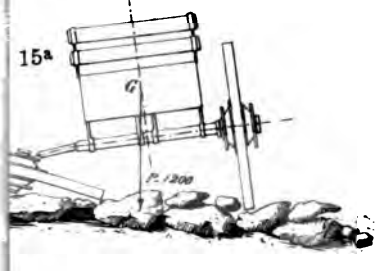


Fig. 14ª



15ª



UNIV. OF MICH.

LA GUERRA RUSSO-GIAPPONESE NELL'ANNO 1905

(*Continuazione* e *fine*, v. dispensa precedente, pag. 206).

PARTE OTTAVA.

La flotta russa del Pacifico dal Madagascar allo stretto di Corea. — Costituzione e valore delle due flotte avversarie prima del 27 maggio. — La battaglia navale di Tsuscima (27-28 maggio 1905). — Considerazioni relative alla battaglia di Tsuscima. — Operazioni terrestri in Manciuria e Corea dal marzo al settembre 1905. — Conquista giapponese dell'isola di Sachalin. — Situazione militare all'atto della cessazione delle ostilità. — La conclusione della pace. — Procedimento della smobilizzazione e del rimpatrio di ambedue gli eserciti.

I. — La flotta russa del Pacifico dal Madagascar allo stretto di Corea. — Costituzione e valore delle due flotte avversarie prima del 27 maggio.

Rotta dell'ammiraglio russo dal Madagascar allo stretto di Corea. — Mentre sui campi gelati e sulle montagne nevose attorno a Mukden si decidevano nei primi mesi del 1905 le sorti della guerra terrestre, la flotta russa del Pacifico rimaneva nelle amiche acque del Madagascar (dove già la vedemmo riunirsi al principio dell'anno) in attesa di nuovi ordini e di quelle navi rimaste indietro per completare l'allestimento, che erano partite da Libau solo il 14 novembre 1904 (1). Questo periodo d'attesa era per altro bene utilizzato dall'ammiraglio Rogestvenski coll'ordinare nel miglior modo possibile la flotta, istruire il personale con esercizi di tiro

(1) V. anno 1904, pag. 274.

e manovre; ispezionandolo e disciplinandolo nello stesso tempo con accuratezza ed opportuna severità.

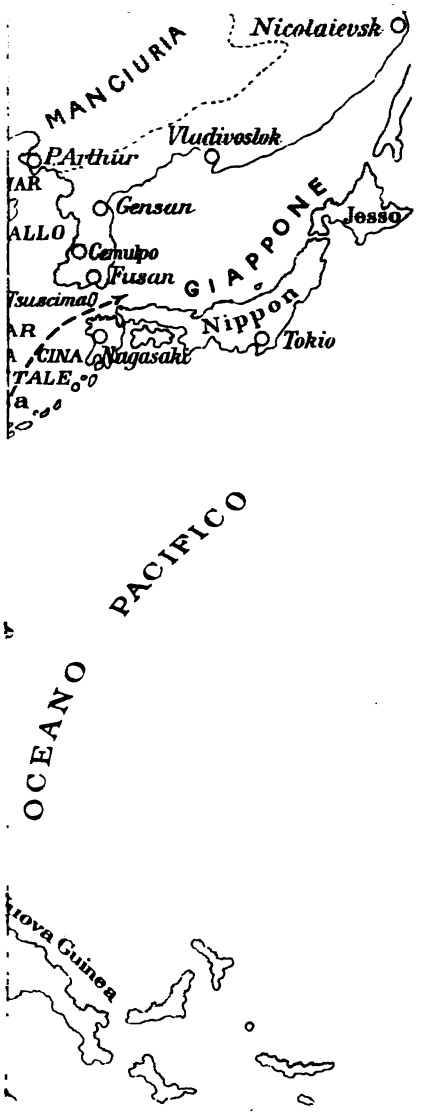
Intanto si allestiva in Russia la divisione di rinforzo comandata dall'ammiraglio Nebogatoff, della quale parlammo a suo tempo e che riuscì a partire da Libau solo alla metà di febbraio (1).

Alla fine di febbraio raggiungevano la flotta al Madagascar anche le navi rimaste indietro di cui già dicemmo, sicchè ormai a completare la potente armata sulla quale riposavano tante speranze della Russia, non mancava che la divisione Nebogatoff. Però gli avvenimenti della guerra terrestre in quel tempo precipitavano, ed a rialzare il prestigio della potenza moscovita occorreva che quella flotta muovesse verso le acque nemiche. Infatti il 16 marzo, pochi giorni dopo Mukden, senza attendere l'arrivo della divisione Nebogatoff, che si trovava allora nel Mediterraneo, l'ammiraglio Rogestvenski lasciava con tutte le sue navi le acque di Nossibè nel Madagascar e dopo ventidue giorni di navigazione era segnalato nelle vicinanze di Singapore. Questo fatto inatteso suscitò allora le meraviglie dei critici militari. i quali non ritenevano possibile che la flotta del Pacifico potesse affrontare con probabilità di riuscita i rischi della lunga navigazione che doveva ancora compiere per raggiungere il suo obbiettivo. (V. schizzo annesso).

Intanto l'ammiraglio Rogestvenski continuava la sua rotta, dirigendosi, dopo Singapore, verso N. lungo le coste dell'Indocina francese, dove si ancorava il 14 aprile nella comoda e spaziosa baia di Camranh, vero porto naturale di rifugio. Ivi l'8 maggio era raggiunto dalle navi di Nebogatoff, e pertanto in quel giorno la flotta russa del Pacifico poteva finalmente dirsi al completo.

Dopo la lunga sosta al Madagascar, la permanenza a Camranh, nuovamente in acque francesi, costituiva l'uso di una base neutrale in vicinanza delle acque nemiche e ciò non poteva a meno di provocare proteste per parte del Giap-

(1) V. anno 1904, pag. 275


MANCIURIA
Nicolaievsk
Vladivostok
P.Arthur
Gensan
Jesso
Cemulpo
Fusan
GIAPPONE
Tsuscima
Nippon
Tokio
Nagasaki
OCEANO PACIFICO
Nova Guinea

pone, che le presentò infatti al governo francese per via diplomatica, energicamente appoggiato dall'opinione pubblica inglese (1). Il governo francese fece le sue rimostranze a quello russo, chiedendo che la flotta del Pacifico abbandonasse la baia di Camranh, dove provvedeva ai suoi rifornimenti, sicchè il governo russo mandò ordine all'ammiraglio Rogestvenski di lasciare quell'ancoraggio, ed infatti esso se ne partì, ma, avendo bisogno di qualche giorno ancora per riordinare la squadra ultima giunta del Nebogatoff e pel rifornimento del carbone, non abbandonò la costa francese e si rifugiò successivamente a Porto Dagot e nella baia di Honcoe, trovando poi in quest'ultima un rifugio ancora migliore dei precedenti.

Le proteste del governo giapponese allora aumentarono, e gli animi, nell'Impero del sole levante, erano così esasperati da far temere qualche complicazione che coinvolgesse nella guerra i due alleati dei belligeranti. Finalmente però il 14 maggio la flotta russa, tutta riunita, colle navi carboniere, lasciava la baia di Honcoe, dirigendosi a S. dell'isola di Formosa, e le precedenti preoccupazioni sparivano subitamente davanti all'attesa di quella battaglia, che si sentiva prossima. L'ammiraglio Rogestvenski, evitando il passaggio fra Formosa ed il continente, e le isole Pescadores, possedimento giapponese fortificato, passò pel canale fra Formosa e le isole più settentrionali del gruppo delle Filippine, sboccando il 20 maggio nell'Oceano Pacifico, nel quale procedè con lenta navigazione. Volgendo poi al N. la flotta

(1) Per l'Inghilterra, che ha possedimenti sparsi in tutti i mari del mondo, la permanenza della flotta russa a Camranh, qualora fosse stata ammessa come regolare, avrebbe costituito un precedente assai pericoloso nelle possibili guerre future. Infatti il principio da essa ammesso che una flotta belligerante non può fermarsi più di 24 ore in un porto neutro le permetterebbe di sorprendere qualunque nave nemica abbia dovuto lasciare un tale porto. Questo principio non è però ammesso da tutte le potenze marittime. Pertanto in questo movimento dell'opinione pubblica inglese, oltre che l'interesse per l'alleato, occorre ricercare un acuto senso di previdenza.

russa entrò nel Mar della Cina ed il 24 maggio eseguì l'ultimo rifornimento di combustibile in vicinanza delle isole Saddle al largo di Scianghai. Dopo ciò le navi carboniere furono rimandate in quest'ultimo porto, e venne ripresa la rotta verso Vladivostok, sicchè nel mattino del 27 maggio la flotta russa del Pacifico entrava nel canale orientale dello stretto di Corea.

Le mosse dell'ammiraglio Rogestvenski erano già da vari giorni spiate da navi esploratrici del nemico, la cui flotta, come vedremo, attendeva all'ancoraggio nelle sue basi il momento propizio per muovere.

Costituzione e valore della flotta russa e di quella giapponese. — Al momento di incontrare il nemico la flotta russa al comando dell'ammiraglio Rogestvenski era così formata:

8 navi da battaglia di 1ª classe.	*Suvarof*, *Orel*, *Borodino*, *Alessandro III*, *Ossliabia* di modello moderno e con velocità di 17 a 18 nodi. Le prime 4 armate di cannoni da 305 *Sissoi-Veliki*, *Navarino*, *Nicola I* di modello più antico e meno veloci, pure armate con cannoni da 305.
3 navi da battaglia di 3ª classe. (Guardacoste corazzati).	*Amm. Seniavin*, *Amm. Uciakof*, *Amm. Apraxin*, di modello antico e di scarsa velocità.
3 incrociatori corazzati.	*Nakhimof*, *Dmitri Donskoi*, *Vladimir Monomach* di modello antico e di scarsa velocità, meno il primo.
6 incrociatori protetti.	*Svietlana Aurora*, *Almaz*, *Oleg*, *Jemciug*, *Izumrud* di modello recente e molto veloci (alcuni fino a 24 nodi).

8 controtorpediniere;
4 incrociatori ausiliari;
2 navi-ospedale;
1 nave con parco areostatico;
1 nave officina.

In totale dunque erano 36 navi, delle quali 32 propriamente da battaglia, che muovevano contro la flotta giapponese al comando dell'ammiraglio Togo.

Questa era così costituita:

4 navi da battaglia di 1ª classe. (*Mikasa, Asahi, Scikiscima, Fugi*, di grande tonnellaggio e di modello moderno, armate con cannoni da 305.

8 incrociatori corazzati. (*Nisshin, Kassuga, Ivate, Idzumo, Tokiva, Azama, Adzuma, Yakumo*, tutti potenti e dotati di elevate velocità.

15 incrociatori protetti di vario modello e di varia potenza, alcuni di grande velocità;
1 corazzata di modello antico: *Chin-Yen*, armata con cannoni da 305;
circa 50 torpediniere e 20 controtorpediniere;
8 incrociatori ausiliari ed altre navi minori.

Il confronto fra le due flotte in presenza, che meglio si può fare coll'esame delle annesse tabelle (1), fa rilevare anzitutto come i Russi avessero il doppio di navi da battaglia, ma fossero assai inferiori in fatto di incrociatori corazzati. Anche per quanto riguarda gli incrociatori protetti, i Russi erano in condizione di inferiorità, e questa era poi sempre più sensibile nel naviglio torpediniero. È però da tener presente che a Vladivostok si trovavano ancora tre incrociatori: il *Rossia*, il *Gromoboi* ed il *Bogatir*, i primi due assai potenti, con forse 6 torpediniere, le quali forze, se fossero giunte a prender parte alla battaglia, avrebbero certamente reso meno difficile la situazione della flotta russa (2).

(1) Queste tabelle sono riportate dal libro del capitano Klado: *La bataille de Tsuscima* (traduzione francese del Marchand).

(2) Poichè queste navi di Vladivostok non uscirono incontro alla flotta di Rogestvenski il 27 maggio, si dovrebbe ritenere che esse non fossero ancora in grado di combattere dopo le avarie sofferte dal *Rossia* e dal *Gromoboi* nella battaglia del 14 agosto 1904 e l'investimento del *Bogatir* avvenuto alla fine di aprile dello stesso anno. V. anno 1904, pag. 100 e 185.

Composizione della flotta russa del Pacifico.

NAVI	Anno in cui furono varate le navi	Tonnellaggio	Velocità massima in nodi	ARMAMENTO. CANNONI DA 305 mm nuovi	305 mm antichi	250 mm	225 mm (antichi)	200 mm nuovi	200 mm antichi	150 mm nuovi	150 mm antichi	120 mm	76 mm	Tubi lanciasiluri
Navi da battaglia di 1ª classe.														
Suvarof	1902	13 516	17,6	4	—	—	—	—	—	12	—	—	20	4
Imperatore Alessandro III	1901	13 516	17,6	4	—	—	—	—	—	12	—	—	20	4
Borodino	1901	13 516	17,6	4	—	—	—	—	—	12	—	—	20	4
Orel	1902	13 516	17,6	4	—	—	—	—	—	12	—	—	20	4
Ossliabia	1898	12 674	18,3	—	—	4	—	—	—	11	—	—	20	5
Sissoï Véliki	1894	10 400	15,7	4	—	—	—	—	—	6	—	—	—	5
Navarino	1891	10 206	15,9	—	4	—	—	—	—	—	8	—	—	5
Imp. Nicola 1°	1889	9 672	14,0	—	2	—	4	—	—	—	8	—	—	5
Navi da battaglia di 3ª classe. (Guardacoste)														
Amm. Seniavin	1894	4 960	16,1	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	4
Amm Uciakof	1893	4 126	16,.	—	—	4	—	—	—	—	—	4	—	4
Amm Apraxin	1896	4 126	16,0	—	—	3	—	—	—	—	—	4	—	4
Incrociatori corazzati														
Amm. Nakhimof	1885	8 524	16,6	—	—	—	—	—	8	—	10	—	—	7
Dmitri Donskoï	1883	6 200	15,5	—	—	—	—	—	—	6	—	—	10	3
Vladimir Monomak	1882	5 754	15,2	—	—	—	—	—	—	5	—	6	—	3
Incrociatori protetti														
Oleg	1903	6 645	23,0	—	—	—	—	—	—	12	—	—	12	6
Aurora	1900	6 731	20,0	—	—	—	—	—	—	8	—	—	24	3
Svietlana	1896	3 727	20,2	—	—	—	—	—	—	6	—	—	4	2
Jemciug	1903	3 103	24,0	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Izumrud	1903	3 103	24,0	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—
Almaz	1903	3 285	19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—

A questo elenco bisogna ancora aggiungere:

4 incrociatori ausiliari (antichi piroscafi che sono stati armati): *Dnieper*, *Rion*, *Oural* e *Ter*

8 contro torpediniere da 240 a 350 tonnellate.

2 navi-ospedale — 1 nave-officina — 1 nave con parco areostatico.

Forza navale giapponese.

NAVI	Anno in cui furono varate le navi	Tonnellaggio	Velocità massima in nodi	ARMAMENTO CANNONI DA										Tubi lancia siluri
				305 mm		250 mm	223 mm. (antichi)	200 mm		150 mm		120 mm	76 mm	
				nuovi	antichi			nuovi	antichi	nuovi	antichi			
Navi da battaglia *di 1ª classe.*														
Mikasa	1900	15 352	18,6	4	—	—	—	—	—	14	-	—	20	4
Asahi	1899	15 200	18,3	4	—	—	—	—	—	14	—	—	20	4
Scikhiscima . .	1898	14 850	18,9	4	—	—	—	—	—	14	—	—	20	4
Fugi.	1896	12 649	18,5	4	—	—	—	—	—	10	—	—	16	4
di modello antico														
Chin-yen . . .	1882	7 335	14,5	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	4
Incrociatori corazzati														
Nisshin	1903	7 583	20,5	—	—	—	—	4	—	14	—	—	10	4
Kassuga	1902	7 5·3	20,0	—	—	1	—	2	—	14	—	—	10	4
Iwate	1900	9 800	21,8	—	—	—	—	4	—	14	—	—	12	4
Idzumo	1899	9 800	22,0	—	—	—	—	4	—	14	—	—	12	4
Tokiva.	1898	9 755	22,7	—	—	—	—	4	—	14	—	—	12	5
Azama.	1898	9 755	22,1	—	—	—	—	4	—	14	—	—	12	5
Adzuma	1899	9 460	21,0	—	—	—	—	4	—	12	—	—	12	4
Yakumo	1899	9 800	20,7	—	—	—	—	4	—	12	—	—	12	4
		144 104		16		1		30		160			168	50
Incrociatori protetti														
Chitose	1898	4 700	22,9	—	—	—	—	2	—	—	—	10	12	4
Takasako . . .	1892	4 300	23,5	—	—	—	—	2	—	—	—	10	12	5
Hascidate . . .	1891	4 277	14,5	—	—	—	—	1	—	—	—	11	2	4
Matsuscima . .	1890	4 277	15,7	—	—	—	—	1	—	—	—	12	—	4
Idzonkouscima .	1899	4 277	15.7	—	—	—	—	1	—	—	—	12	2	4
Takachiko . . .	1885	3 700	18,0	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	4
Naniva.	1885	3 700	17,8	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	4
Otowa	1903	3 000	21,0	—	—	—	—	—	—	2	—	6	4	—
Tsonscima . . .	1902	3 400	20,0	—	—	—	—	—	—	6	—	—	10	—
Nitaka.	1902	3 400	20,0	—	—	—	—	—	—	6	—	—	10	—
Akachi	1897	2 800	19,5	—	—	—	—	—	—	2	—	6	—	2
Souma.	1895	2 700	20,0	—	—	—	—	—	—	2	—	6	—	2
Akitsutsu . . .	1892	3 150	19,0	—	—	—	—	—	—	4	—	6	—	4
Chiyoda	1890	2 439	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	3
Idzumi.	1883	2 967	17,4	—	—	—	—	—	—	2	—	6	—	3

A questo elenco occorre aggiungere circa 50 torpediniere e 20 controtorpediniere, 8 incrociatori ausiliari, 9 guarda coste, 18 cannoniere, e alcune navi minori.

Nè si deve dimenticare che la flotta russa per la sua distanza da ogni base amica era costretta a trascinare seco navi ausiliarie, che non potevano costituire se non un imbarazzo nel giorno della battaglia, mentre quella giapponese, prossima ai suoi porti, era nelle migliori condizioni per affrontare qualsiasi evenienza.

Ma il valore relativo delle due armate in presenza, oltre che dal tonnellaggio, dalle velocità e dall'armamento che appaiono dalle precedenti tabelle, era determinato dal grado di istruzione e di energia morale degli equipaggi. Quelli russi, racimolati fra gente mal fida e non istruita, erano stati bensì sottoposti nei sei mesi di navigazione alla rigida disciplina di Rogestvenski, ma essa non era stata certo sufficiente ad educarli a quel sentimento del dovere ed a fornir loro quella istruzione perfetta che possedevano gli equipaggi di Togo, dopo un anno e mezzo di guerra. Di queste deficienze si preoccupava specialmente l'ammiraglio Rogestvenski e lo si scorge in modo manifesto nell'ordine del giorno emanato il 9 maggio, dopo la congiunzione con la squadra di Nebagatoff. In questo ordine, che qui sotto riportiamo, egli accenna principalmente al difetto di istruzione nel tiro con le artiglierie, che fu infatti causa principalissima della sconfitta russa.

Ordine del giorno 9 maggio 1905.

« Oggi alle ore 2 il distaccamento del contrammiraglio Nebogatoff ha raggiunto la squadra dopo essere partito da Libau 4 mesi dopo di essa.

« Nel rendere a questo distaccamento l'onore che gli è dovuto per aver compiuta questa brillante navigazione senza l'appoggio dei porti che si trovavano lungo la sua via, e dopo aver provato le difficoltà che noi tutti conosciamo dei soggiorni in luoghi deserti, non voglio disconoscere il valore degli sforzi fatti dalle altre divisioni della squadra, le quali hanno atteso i nostri camerati in circostanze che rendevano i soggiorni più malagevoli del viaggio.

« Dopo questa congiunzione le forze della squadra, non solamente sono uguali a quelle del nemico, ma presentano altresì una certa superiorità nel numero delle corazzate.

« I Giapponesi hanno navi più rapide delle nostre, ma noi non abbiamo intenzione di fuggire davanti ad essi e adempiremo il nostro còmpito se i nostri macchinisti e il nostro personale di servizio delle macchine lavoreranno con calma nel combattimento, come hanno lavorato fino ad oggi.

« I Giapponesi hanno un numero molto maggiore di torpediniere; essi hanno dei sottomarini; hanno grandi provviste di mine galleggianti che sogliono lanciare. Questi sono mezzi, ai quali occorre opporre vigilanza e prudenza. Bisogna non lasciarsi avvicinare dalle torpediniere, non trascurare di scoprire i galleggianti od i *periscopi* che oltrepassano il livello dell'acqua, impiegare i proiettori, servire i pezzi con calma e puntare il meglio possibile.

« I Giapponesi hanno un'importante superiorità su noi: è questa una lunga esperienza della guerra, ed una grande pratica del tiro nel combattimento. Bisogna ricordarsene e non lasciarsi trascinare sul loro esempio ad un tiro troppo rapido, a non tirare per nulla, e bisogna rettificare gli alzi in relazione ai risultati del tiro. Noi non possiamo contare sul buon successo che a queste condizioni: gli ufficiali e gli equipaggi ne siano ben persuasi.

« La devozione dei Giapponesi al trono ed alla patria non ha limiti. Essi non sopportano il disonore e muoiono da eroi.

« Ma anche noi ci inchiniamo innanzi al trono dell'Altissimo. Il Signore ha fortificato le nostre anime e ci ha aiutati a sopportare le fatiche di un viaggio senza precedenti fino ad oggi. Il Signore ci darà la forza di compiere la missione che ci ha confidato l'Imperatore, e di lavare col nostro sangue l'affronto fatto alla patria.

« ROGESTVENSKI ».

Abbiamo visto come l'ammiraglio russo entrato nel Mar della Cina orientale si fosse risolutamente diretto verso lo stretto di Corea, per raggiungere Vladivostok. Egli, fra le varie vie che gli si presentavano per raggiungere il suo obbiettivo (stretto di Corea, stretto di Zugaru, stretto di La Pérouse) aveva scelto la più diretta, ma sembra ritenesse di dover incontrare sulla sua rotta solo una parte della flotta nemica, della quale neppure conosceva esattamente la composizione, a causa della grande segretezza che i Giapponesi avevano saputo conservare sulle basi e sulla formazione delle loro squadre. Tale formazione era la seguente:

1ª squadra Amm. Togo (Comand. in capo)	4 navi da battaglia di 1ª classe. 2 incrociatori corazzati (*Nisshin* e *Kasuga*)

2ª squadra V. amm. Kamimura.	6 incrociatori corazzati.
3ª squadra V. amm. Kataoka.	La vecchia corazzata *Chin-Yen* e 15 incrociatori protetti ripartiti in 3 divisioni (contr. Uriu, Deva, capitano Togo 2°).

La massima parte della flotta giapponese sembra sia rimasta dal febbraio in poi sulla costa meridionale della Corea a S. di Masampo, cioè in una specchio d'acqua perfettamente tranquillo e riparato fra l'isola di Kodie ed il continente (v. tav. XXXIX). Quando però la flotta nemica entrò nel mar della Cina meridionale, rimase in tale ancoraggio solamente la squadra di Togo; quella di Kamimura fu appostata fra Scimonoseki e Moij, e parte di quella Kataoka a Sasebo. I rimanenti incrociatori protetti erano stati inviati in esplorazione con quelli ausiliari nel mar della Cina. e si ritirarono poi verso il N. a mano a mano che la flotta russa avanzava. Il naviglio torpediniero in parte era addetto alle varie squadre delle navi da battaglia, il rimanente stazionava nell'isola Tsu, al centro dello stretto di Corea.

Le navi giapponesi erano state completamente riparate e si trovavano in ottime condizioni. Una serie di combattimenti fortunati aveva elevato al più alto grado il morale degli ufficiali e degli equipaggi, già animati da altissimo amor di patria, ed aveva loro ispirato la confidenza in sè stessi. Le numerose e continuate esercitazioni, nei pressi della base scelta, avevano perfezionato grandemente il personale nel tiro e nelle manovre con qualunque tempo e qualunque mare. L'esplorazione era attivissima in ogni direzione e con ogni mezzo; la telegrafia senza fili permetteva al comandante in capo di essere costantemente al corrente dei risultati di essa (1).

(1) Dopo che fu osservato il rifornimento di carbone della flotta russa alle isole Saddle, una delle divisioni di incrociatori protetti si dispose in cor-

La superficie del mare che poteva essere attraversata dal nemico era stata preventivamente suddivisa in zone numerate, per indicare prestamente e facilmente i risultati dell'esplorazione. Tutto era stato studiato e preveduto.

Pertanto grandi erano le probabilità di vittoria finale per questa flotta potente ed omogenea, ma arduo ne era pure il còmpito dovendo essa impedire l'entrata nel Mar del Giappone da tutti e tre gli stretti che abbiamo nominati, ad una flotta nemica certamente forte per numero di navi; sicchè non era allora da escludersi che l'ammiraglio russo, riuscendo ad eludere la vigilanza del nemico potesse entrare, anche senza combattere, nel sospirato porto di Vladivostok.

II. — La battaglia navale di Tsuscima (1) (27-28 maggio 1905).

I preliminari della battaglia. — La mattina del 27 maggio il mare era alquanto mosso e vi era nebbia. Alle 5 ant. l'ammiraglio Togo riceveva col telegrafo senza fili, da una delle navi ausiliarie in esplorazione, il primo annunzio dell'approssimarsi della flotta nemica in direzione del canale orientale dello stretto di Corea, di quello cioè che si apre fra l'isola Tsu e la costa giapponese.

---

done dall'isola Quelpart alla costa giapponese, e 60 miglia più a sud si disposero su di un'altra linea, in esplorazione, gli incrociatori ausiliari. Essi comunicavano col telegrafo senza fili sia colle navi della flotta sia colle stazioni stabilite sulla costa giapponese.

(1) Chiamata invece dai Giapponesi: Battaglia del mar del Giappone, perchè terminò appunto in quel mare. Occorre ricordare a questo proposito che anche il combattimento del 14 agosto 1904 fra le navi di Vladivostok e la squadra di Kamimura prese il nome dall'isola Tsu (Tsuscima). (V. anno 1904, pag. 185).

La descrizione di questa battaglia, che diamo qui appresso, è stata da noi compilata colla scorta dei rapporti ufficiali dell'Amm. Togo e dei vari rapporti compilati dai comandanti russi che poterono sfuggire all'inseguimento.

Egli emanava allora l'ordine alle squadre di riunirsi 10 miglia al N. di Okinoscima, regolando la velocità in modo da trovarsi a mezzogiorno al punto di riunione. Mentre le squadre giapponesi lasciavano le loro basi, alcuni degli incrociatori protetti, in esplorazione, osservavano la rotta e le formazioni della flotta nemica. Oltre a questi incrociatori, era mandata in vista della flotta russa anche la vecchia corazzata cinese *Chin-Yen*, ben riconoscibile anche nella nebbia.

La flotta russa avanzava con velocità di 8 nodi, in ordine di marcia. Segnalati gli incrociatori giapponesi verso le ore 9, l'ammiraglio Rogestvenski ordinò di aumentare la velocità a 11 nodi e dalle poche navi di scarso valore avvistate, fra le quali appunto la *Chin-Yen*, si persuase che il grosso delle forze giapponesi guardava gli stretti più a N., come pare gli fosse stato precedentemente riferito, e che ivi non si trovava se non una frazione trascurabile della flotta nemica. Dopo varie evoluzioni, le squadre russe risultarono ordinate in tre colonne. Alla testa della colonna di destra si trovavano le 4 corazzate più moderne, fra cui la *Suvarof* ammiraglia; alla testa della colonna di sinistra si trovava la corazzata *Osliablia* e, dietro, le corazzate meno moderne *Sissoi Veliki* e *Navarino* coll'incrociatore antiquato *Nakhimof*, indi la *Nicola I* che batteva la bandiera dell'ammiraglio Nebogatoff, seguita dai 3 guardacoste corazzati. Al centro procedevano poi i due rapidi incrociatori protetti *Iemciug* e *Izumrud*, che disimpegnavano il servizio di esplorazione, seguiti dal *Dmitri-Donskoi* e dal *Vl. Monomach*; in coda erano, dietro la colonna di sinistra, gli altri 4 incrociatori protetti coll' *Oleg* in testa che batteva la bandiera dell'ammiraglio Enquist, e dietro gli incrociatori del centro le navi ausiliarie. (V. schizzo 1°, A).

A malgrado della fitta nebbia gli incrociatori giapponesi non perdevano di vista la flotta nemica, colla quale scambiarono qualche colpo di cannone; così poterono informare il loro ammiraglio col telegrafo senza filo, fra le 10 e le 11 del mattino, dell'ordine nel quale procedevano le navi russe e riferire esattamente quali erano in testa. L'ammiraglio

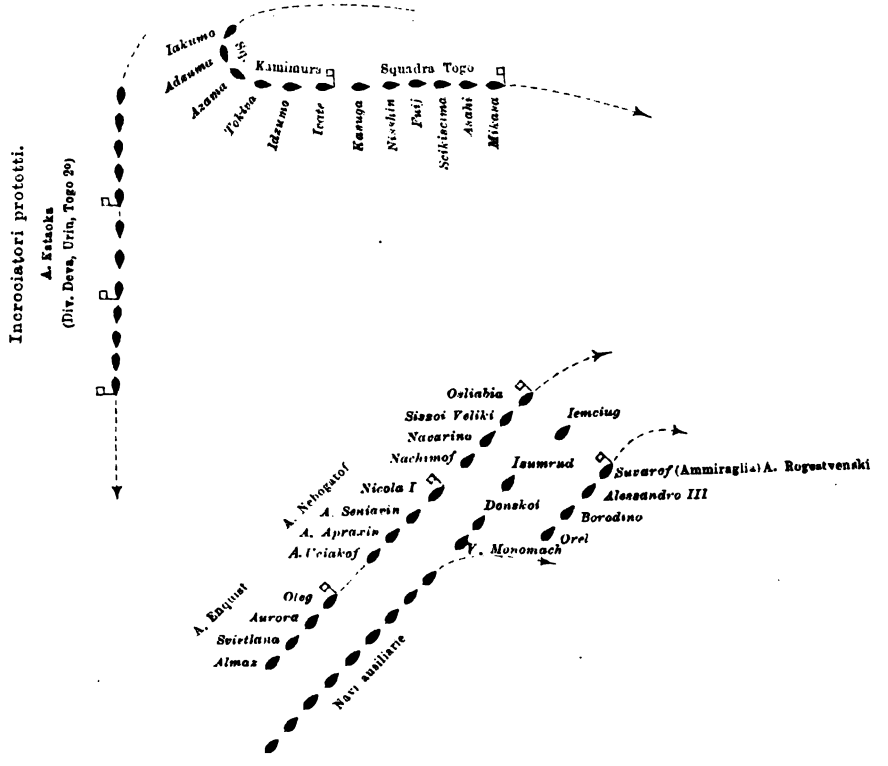
G. L. Gionnitrapani
Guerra russo-giapponese

BATTAGLIA NAVALE DI TSUSCIMA.

Schizzo 1°.

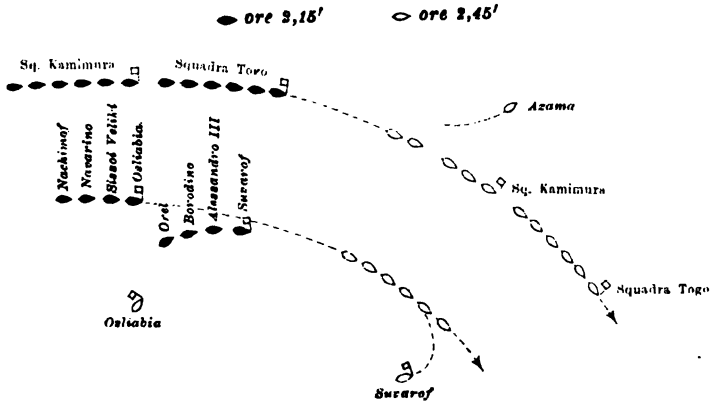
A

Formazione iniziale delle due flotte al principio della battaglia (27 maggio — ore 2).



B

Situazione al nord dalle 2,15′ alle 2,45′.



R. Minist. Guerra

Togo decise allora di attaccare colla sua squadra (4 corazzate e 2 incrociatori) e con quella di Kamimura (incrociatori corazzati) le teste di colonna nemiche, mentre gli incrociatori protetti dovevano far rotta verso S. per attaccare gli incrociatori nemici che erano in coda. Pertanto la battaglia in questa prima giornata del 27 maggio si iniziò con due azioni distinte, e cioè: combattimento delle corazzate, o combattimento principale al nord, combattimento degli incrociatori al sud.

La battaglia nel giorno 27. — *Il combattimento delle corazzate al nord.* — A mezzogiorno la squadra di Togo, quella di Kamimura, una divisione di incrociatori protetti e le controtorperdiniere addette alle squadre si trovavano al punto di riunione già fissato 10 miglia a nord di Okinoscima (V. tav. XXXIX). Alla stessa ora la flotta russa entrava nel canale orientale dello stretto di Corea fra Tsuscima a sinistra e Ikiscima a destra. Il mare era sempre più mosso, ma la nebbia si andava diradando, cosicchè a quell'ora all'ammiraglio Rogestvenski apparve nettamente sull'orizzonte, inaspettata, la potente squadra agli ordini diretti di Togo, che faceva rotta verso sud-est.

Successivamente questa squadra, con quella di Kamimura, si dirigevano in modo da tagliare la strada al nemico che avanzava, e verso le ore due erano raggiunte anche da quegli incrociatori protetti che non erano stati precedentemente distaccati. Allora (all'1,55') l'ammiraglio Togo issò il segnale che, come quello di Nelson a Trafalgar un secolo prima, doveva essere un augurale monito: *L'avvenire dell'impero dipende da questa battaglia, confido che ognuno farà quanto è in suo potere.*

Poco dopo la squadra di Togo, seguita da quella di Kamimura, cambiava rotta dirigendosi decisamente verso est per sfilare avanti alle teste di colonna russe, e gli incrociatori protetti conformemente al piano fissato si dirigevano a sud, per attaccare gli incrociatori russi (V. schizzo 1°, A). Furono le corazzate russe le prime ad iniziare il fuoco,

allorchè quelle giapponesi si trovarono alla loro altezza. Ma le corazzate giapponesi non risposero fino a quando non si trovarono a 6000 *m*, ed allora concentrarono il loro fuoco sulle due navi che formavano rispettivamente la testa delle colonne estreme nemiche: la *Suvarof* (ammiraglia) a destra, e l'*Osliabia* a sinistra.

L'*Osliabia* per la sua posizione fu quella che ricevette subito il maggior numero di proietti nemici con effetto decisivo. Alcuni attraversarono i fianchi in prossimità della linea d'acqua così da produrre falle per le quali l'acqua si precipitò nell'interno inondando qualche compartimento, fra cui quello delle dinamo; altri tre di grosso calibro penetrarono in una delle torri uccidendo tutti i serventi e distruggendo gli apparecchi che erano nell'interno, ed infine le multiple esplosioni provocarono l'incendio a bordo.

Le navi russe si diressero allora verso est, formandosi su una sola colonna ed aumentando la velocità fino a 13 miglia, in modo da procedere parallelamente alla linea nemica (V. schizzo 1°, B), ma l'*Osliabia* coll'incendio a bordo dovè abbandonare il suo posto, mentre, diminuendo la distanza fino a 2500 *m* ed entrando in campo anche gli incrociatori di Kamimura, il fuoco diveniva sempre più violento, sicchè poco dopo anche la corazzata ammiraglia *Suvarof* nelle stesse condizioni dell'*Osliabia*, dovette ritirarsi dal combattimento. L'aumento di velocità poi aveva notevolmente distanziato la divisione di Nebogatoff.

Alle 2,45, dopo trascorsi appena 37 minuti di combattimento, la flotta russa si trovava perciò completamente disordinata con 2 delle sue migliori navi, fra cui l'ammiraglia, fuori di combattimento. La flotta giapponese aveva avuto nel contempo solo l'incrociatore *Asama* fuori combattimento per avarie al timone; al *Kasuga* poi era stata fortemente inceppata dall'urto di un proietto nemico la torre anteriore, armata col cannone da 254 (1).

(1) Nel duello d'artiglieria di questa prima fase del combattimento, a malgrado della superiorità numerica nei pezzi di grosso calibro che aveva la flotta russa (24 cannoni da 305 russi, contro 16 giapponesi) si di-

p. L. Gianaltrapani
ma russo-giapponese

BATTAGLIA NAVALE DI TSUSCIMA.

Schizzo 2°.

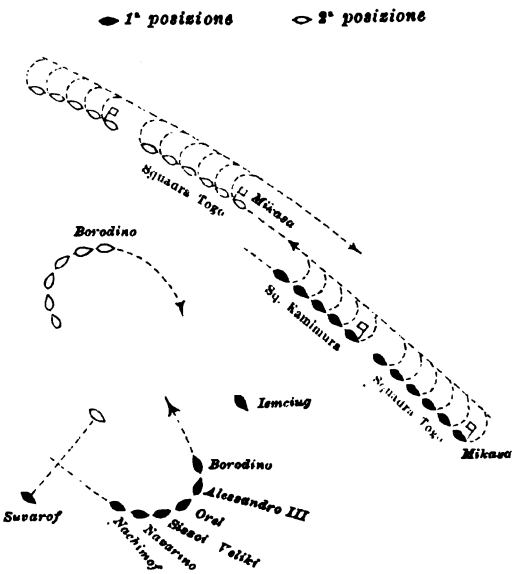
C

Situazione alle ore 3.



D

Situazione al nord dalle 3 alle 3,30'.



UNIV. OF MICH.

Auto-lit. Minist. Guerra

Poichè anche l'*Alessandro III* aveva l'incendio a bordo, il fumo e la nebbia oscuravano l'aria così che alle 2,45′ l'ammiraglio Togo ordinò di sospendere il fuoco, ed esso fu ripreso poi solo ad intervalli, quando le navi nemiche, che si ritiravano ormai verso sud-est, apparivano distintamente a distanza utile di tiro. Alle ore 3 le corazzate russe accennarono a dirigersi a nord per passare poi dietro la coda della colonna giapponese, ma anche questo tentativo fu con opportuna manovra mandato a vuoto, ed ogni altra volta che fu ripetuto, le navi giapponesi, usufruendo della loro alta velocità, manovrarono in modo da prendere una posizione tale che impediva la fuga delle navi russe. (V. schizzo 2°, C e D).

Fino alle 4,40, si rinnovarono questi tentativi della flotta russa di sfuggire. Intanto L'*Osliabia* alle 3,10′ era già affondata fra le fiamme, e la *Suvarof*, disalberata e sbandata, non poteva più governarsi; ma le altre navi per non abbandonarla ripetevano la manovra che appare dallo schizzo 2°, D, mentre le due squadre giapponesi su una sola colonna le seguivano parallelamente con opportune manovre e continuavano su di esse un fuoco terribilmente preciso. La superiorità giapponese si affermava sempre più su questa parte del campo di battaglia, poichè mentre i Russi non vi avevano in linea più di 6 unità, i Giapponesi ne contavano ancora 11.

Alle 4 e 40′ queste due squadre principali avversarie seguivano ancora due linee parallele, ma il fumo e la nebbia rendevano difficilissimo e di scarsa efficacia il tiro da ambo le parti. Ne approfittarono le corazzate russe (meno la *Suvarof*, sbandata) per sfuggire verso N, e le squadre giapponesi le inseguirono ma le perdettero presto di vista, sicchè l'inseguimento dopo poco fu sospeso per ripartirlo. La squadra agli ordini diretti di Togo si diresse verso N.; quella di Kamimura verso sud-ovest. Mentre quest'ultima univa la sua azione a quella degli incrociatori protetti, come

---

mostrò subito la inferiorità degli artiglieri russi. I Giapponesi tiravano con precisione e con celerità assai maggiori così da sparare, in media, 4 colpi, mentre i Russi ne sparavano 1.

vedremo appresso, la prima colava a fondo alle 5,40' un incrociatore ausiliario e poi incontrava nuovamente il gruppo delle corazzate russe, che aveva in testa la *Borodino* e contava già l'*Orel* e l'*Alessandro III* fortemente danneggiati. (V. schizzo 3°, E). Togo procedeva parallelamente a questa colonna, sopravanzandola anche a quando a quando in modo da tagliarne la rotta, e danneggiava fortemente la testa di essa col fuoco, sicchè le navi russe dovettero appoggiare verso nord-ovest, nella qual direzione quelle superstiti scomparvero a notte. Prima però, verso il tramonto, l'*Alessandro III* (alle 7,10') era colato a fondo, e pochi minuti dopo anche la *Borodino*, che aveva sopportato la maggior parte del fuoco nemico, affondava fra le fiamme.

Un'altra gravissima sciagura affliggeva inoltre la flotta russa; l'ammiraglio Rogestvenski, gravemente ferito al capo fin dalle prime ore della battaglia, aveva dovuto cedere il comando all'ammiraglio Nebogatoff imbarcato sul *Nicola I*, che, insieme coi 3 guardacoste, combatteva al S., e poichè la nave di Rogestvenski, la *Suvarof*, era molto danneggiata, l'ammiraglio ferito ed il suo stato maggiore furono trasbordati sulla controtorpediniera *Biedovy*, che avrebbero dovuto trasportarli a Vladivostok.

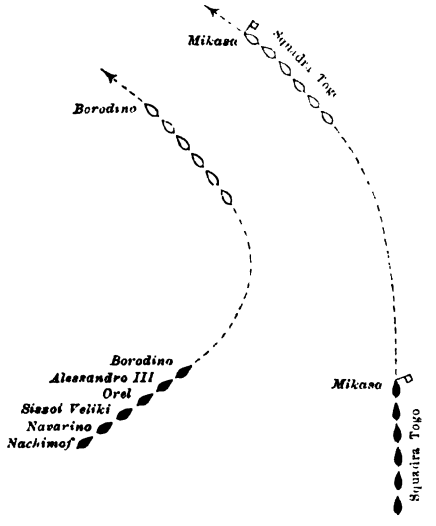
Il combattimento degli incrociatori protetti al sud. — Abbiamo visto come l'ammiraglio Togo avesse distaccato a S. le divisioni dei suoi incrociatori protetti coll'ordine di affrontare gli incrociatori e le navi ausiliarie che si trovavano in coda alla colonna nemica, a fine di tagliare ai Russi la ritirata verso il sud. Si trovavano in coda alla colonna gli incrociatori protetti *Oleg*, *Aurora*, *Svietlana*, *Almaz*, e vi si portarono anche gli incrociatori corazzati *Dmitri Donskoi* e *Vladimir Monomak*, ponendosi tutti al comando del contrammiraglio Enquist. A quanto sembra le due divisioni giapponesi Deva e Uriu cercarono di avviluppare le navi nemiche, attaccando quelle che si trovavano in coda, ripetendo così in senso contrario la manovra del Togo. Gli incrociatori russi, disordinati dal fuoco nemico, si disposero come in cerchio a

BATTAGLIA NAVALE DI TSUSCIMA.

E

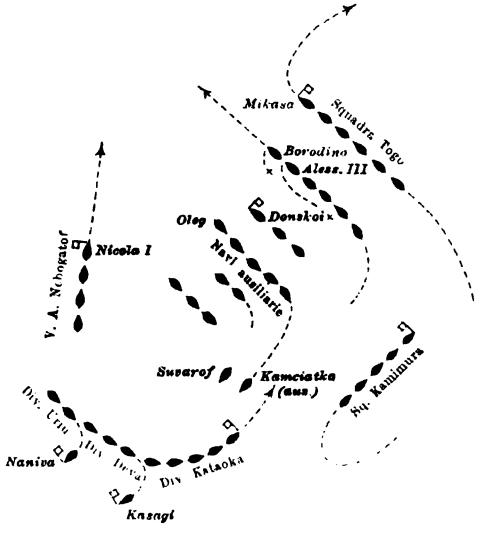
Situazione al nord dopo le ore 6.

1ª posizione *2ª posizione*



F

Situazione alle ore 7.



protezione delle navi ausiliarie, mentre quelli giapponesi si disposero concentricamente all'esterno, mantenendo sotto il loro fuoco le navi russe, che, a causa della minore velocità, non potevano uscire da tale critica posizione (V. schizzo 2°, C). L'incrociatore *Aurora* e tre controtorpediniere tentarono due audaci attacchi contro la linea nemica; ma essi furono respinti dalle navi giapponesi, che, intanto, avevano colato a fondo parte delle navi ausiliarie.

Alle 4,30 giunse sul luogo anche la divisione Togo 2°, colla vecchia corazzata *Chin-Yen*; ma, a compensare questo aumento delle unità giapponesi, sopraggiunsero verso le 5 le navi di Nebogatoff, che abbiamo visto come fossero state distanziate dalle altre corazzate russe dopo che queste ebbero aumentata la loro velocità. L'ammiraglio russo, avendo così perduto di vista le corazzate che si erano ritirate al nord, cercava ora a sua volta di sfuggire al nemico verso sud.

Il combattimento cominciò allora a divenire critico anche per gli incrociatori nipponici, che riportarono parecchie avarie: il *Kasagi* ed il *Naniva* dovettero abbandonare la linea. Il primo con larghe falle, per le quali entrava in gran copia l'acqua, fu rimorchiato dal *Chitose* nella baia di Kuradami, sicchè l'ammiraglio Deva dovè trasbordare su di altro incrociatore. Il *Naniva*, colpito sotto la linea d'acqua, si rifugiò nella stessa baia dove potè riparare l'avaria.

La squadra di Kamimura, che si era separata alle 5,30 dalla squadra di Togo per inseguire i Russi verso sud, era giunta anch'essa sulla linea degli incrociatori protetti. L'intervento di tale squadra decise anche del combattimento degli incrociatori, poichè quelli russi si dispersero, vigorosamente inseguiti fino al cader della sera da parte delle navi giapponesi. Tre degli incrociatori del contrammiraglio Enquist si ritirarono verso sud, mentre gli altri, insieme colle navi di Nebogatoff, si diressero verso nord inseguiti alla lor volta da due delle divisioni di incrociatori protetti giapponesi.

Furono appunto queste due divisioni che incontrarono verso le ore 7 la *Suvarof*, la quale, come si disse, fin dal

principio della battaglia aveva dovuto abbandonare il combattimento, perchè gravemente danneggiata, ed ora, sbandata, si faceva rimorchiare dalla nave-officina *Kamciatka*. (V. schizzo 3°, F). La disgraziata nave ammiraglia fu presa di mira dalle squadriglie di torpediniere addette alla squadra degli incrociatori protetti giapponesi, e, silurata due volte, affondò alle 7,20, non senza però aver fatto fuoco fino all'ultimo contro il nemico impiegando l'unico cannone che era rimasto utilizzabile.

Coll'affondamento della *Suvarof*, che era la quarta corazzata russa andata a picco in poche ore, terminò nel giorno 27 la battaglia propriamente detta. L'ammiraglio Togo ordinò per mezzo del telegrafo senza filo a tutte le sue navi di riunirsi all'alba del 28 nelle acque dell'isola del Pino (Matsuscima) (1), a circa 200 miglia dallo specchio d'acqua dove cominciò la battaglia, sulla rotta di Vladivostok. (V. tav. XXXIX). Contemporaneamente sguinzagliò il suo naviglio torpediniero col favor della notte alla caccia delle navi nemiche.

Attacco torpediniero nella notte 27-28. — Il naviglio torpediniero giapponese, non specialmente addetto alle squadre, aveva ricevuto ordine durante la battaglia di ricoverarsi nella baia Mi-Ura dell'isola Tsu, perchè il forte vento di S. O. che soffiava in quel giorno rendeva il mare molto mosso. A notte, 4 squadriglie di controtorpediniere e 5 di torpediniere (ossia da 40 a 50 unità), in conformità degli ordini emanati dall'ammiraglio, partirono alla ricerca delle navi russe.

Quattro squadriglie di controtorpediniere ed una di torpediniere assalirono contemporaneamente da tre parti (da N., da S. e da E.) il gruppo delle navi russe che navigava al N. Le altre 4 squadriglie di torpediniere più a S. assalivano le navi che sfuggivano in quella direzione.

Questo attacco torpediniero notturno, cominciato poco dopo le 8, oltre a disperdere completamente le navi ausiliarie,

(1) Chiamata anche *isola Dagelet* o *Ulneung*.

mise presto il disordine nei gruppi della flotta russa che ancora conservavano una parvenza organica, e che si può ritenere fossero 2: quello dei 3 incrociatori di Enquist e quello raccolto dal Nebogatoff nella sua rotta verso N., che constava delle 4 corazzate superstiti *(Orel, Sissoi Veliki, Navarino, Nicola I)* dei 3 guardacoste *(Seniavin, Apraxin* e *Uciakof)* e di qualche incrociatore, fra cui il *Nachimof* e l'*Izumrud*. Le siluranti giapponesi, avanzando da ogni lato con grande intrepidezza, si facevano sotto in modo che le navi russe neppure potevano utilizzare completamente le loro artiglierie ed i loro riflettori, coi quali esploravano lo specchio d'acqua, sicchè la corazzata *Sissoi Veliki* e l'incrociatore *Nachimof*, replicatamente silurati, dovettero abbandonare il combattimento, ed un altro incrociatore il *Vladimir Monomak*, ebbe dipoi la stessa sorte.

Alle ore 11 il gruppo Enquist era riuscito a sfuggire definitivamente al S., ma le unità russe naviganti al nord erano ormai completamente disperse e vagavano nelle tenebre, senza un obbiettivo e senza ordini, solo preoccupate di salvarsi dalle audaci siluranti nemiche, che essendosi completamente calmato il mare e non essendo più disturbate dai riflettori nemici, che ora non funzionavano più, si facevano sempre più accanite nella lotta. Nè valevano a diminuirne l'intrepidezza le forti avarie, le numerose perdite che anch'esse pel fuoco nemico e per le collisioni avvenute fra loro, nella oscurità, ebbero a soffrire (1).

Alla mezzanotte la maggior parte delle squadriglie giapponesi, non scorgendo più gruppi di navi nemiche, dovettero sospendere l'azione. Una delle altre, lanciatasi più a N. in caccia, scoprì però alle 2 del mattino un gruppo di corazzate russe che navigava a piccola velocità; era quanto rimaneva del gruppo Nebogatoff, procedente sempre verso N. E. con velocità di 8 miglia. Raggiuntolo rapidamente, le controtorpediniere giapponesi silurarono la corazzata più vicina, che era la *Navarino*, e la colarono a fondo.

---

(1) 3 torpediniere affondarono, altre 6 dovettero abbandonare il combattimento.

La battaglia nel giorno 28. — Al mattino del 28 maggio si può dire che la flotta russa più non esisteva come entità organica. Il contrammiraglio Enquist coll'*Oleg*, l'*Aurora* e l'*Jemciug* aveva ripassato il canale di Tsuscima, dirigendosi a Manilla; l'*Almaz*, con una controtorpediniera fuggiva verso Vladivostok; le altre navi superstiti, disperse, navigavano isolate o a gruppi, senza una determinata direzione, nella parte più meridionale del mar del Giappone. Il gruppo più numeroso era quello dell'ammiraglio Nebogatoff che contava l'*Orel*, il *Nicola I*, due guardacoste e l'incrociatore *Izumrud*: l'ammiraglio, avendo riconosciuto Matsuscima, si disponeva a dirigersi su Vladivostok, ma le sue navi erano fortemente avariate.

La flotta giapponese si andava riunendo nelle prime ore di quel secondo giorno della battaglia nelle acque di Matsuscima, ed insieme colle unità maggiori vi giungeva a mano a mano il naviglio torpediniero. L'ammiraglio Togo aveva disposto perchè si formasse una catena di sorveglianza che da Matsuscima giungesse agli scogli di Liancourt, i quali emergono 48 miglia circa ad E. di essa, a fine di tagliare definitivamente la ritirata verso N. ai resti della flotta russa.

Mentre queste disposizioni erano emanate, la squadra degli incrociatori protetti giapponesi giungendo in vista del grosso della flotta, segnalò alle ore 5 ½ la presenza delle navi di Nebogatoff ad oriente. L'ammiraglio Togo si diresse subito colla sua squadra di 6 fra corazzate ed incrociatori, verso E., per tagliare al nemico la rotta di Vladivostok, e nello stesso tempo ordinò alla squadra degli incrociatori protetti di dirigersi verso la coda della colonna russa, per tagliare ad essa la ritirata verso S. Pertanto alle ore 10,30 il gruppo Nebogatoff, che si trovava allora 18 miglia a S. degli scogli di Liancourt, fu completamente avviluppato da ben 27 navi giapponesi.

L'*Izumrud*, velocissimo incrociatore, forzando le macchine, riusciva a sfuggire all'avviluppamento, e si diresse verso Vladivostok, ma le altre 4 navi russe fortemente danneg-

BATTAGLIA DI TSUSCIMA.

Riproduzione di una fotografia istantanea presa a bordo dell'*Asahi* nel momento in cui l'ammiraglio Nebogatoff si recava verso la *Mikasa* dopo conchiusa la resa.



1. Parapetto dell'*Asahi*. — 2. Controtorpediniera giapponese. — 3. Corazzata giapponese *Scikhiscima*. — 4. Guarda coste russo *A. Apraxin*. 5. Battello che porta l'amm. Nebogatoff dall'amm. Togo. — 6. Incrociatore giapponese. — 7. Corazzata ammiraglia russa *Nicola I* sulla quale si sta ammainando la bandiera russa ed innalzando quella giapponese. — 8. Controtorpediniera giapponese.

(Dallo *Scientific American*).

UNIV. OF MICH.

giate pare non fossero neppure in grado di rispondere al fuoco aperto dalle navi giapponesi, sicchè l'ammiraglio Nebogatoff, forse per salvare le vite di 2000 uomini di equipaggio, segnalò subito che era disposto ad arrendersi. La resa fu accettata dall'ammiraglio Togo e le navi vennero consegnate dai Russi ai suoi ufficiali. Esse poi, nello stesso giorno 28, erano condotte in porti giapponesi. L'*Orel* venne rimorchiata a Maizuru, le altre 3 con mezzi propri erano condotte a Sasebo (1).

Altre unità disperse della flotta russa venivano intanto sorprese ed affondate dagli incrociatori nemici. Lo *Svietlana*, incrociatore protetto, era affondato presso la costa coreana ed ivi pure era fatta investire una controtorpediniera. Il guardacoste *Amm. Uciakof* che si disponeva a raggiungere la divisione Nebogatoff, era attaccato alle 3 dall'*Ivate* e dall'*Jakumo*, due dei potenti incrociatori di Kamimura, e poichè non si volle arrendere, venne affondato a colpi di cannone. Gli equipaggi di queste navi, nella quasi loro totalità, vennero raccolti dalle navi giapponesi.

Ma il trionfo della flotta mikadiale doveva essere completo. Alla quasi distruzione ed alla resa delle squadre nemiche si aggiunse la cattura del loro ammiraglio in capo. Poco prima delle ore 5 del pomeriggio due controtorpediniere giapponesi che ne inseguivano due russe nelle acque di Matsuscima, riuscivano a raggiungerle ed avevano appena aperto il fuoco contro di esse, quando sulla più vicina venne issata la bandiera bianca. Era questa controtorpediniera la *Biedovy*, sulla quale era stato trasbortato l'ammiraglio Rogestvenski col suo stato maggiore, quando si vide prossima la

(1) Le grandi avarie dell'*Orel* appaiono dalle fotoincisioni qui unite. Questa corazzata aveva avuto spezzato fino dalla sera del 27 uno dei cannoni da 305 *mm*, sicchè la torre che lo conteneva era fuori servizio; inoltre le sue soprastrutture erano completamente devastate.

Una delle anzidette fotoincisioni, tratta da una fotografia presa a bordo di un incrociatore giapponese (del quale, sulla sinistra si scorge un paranco) rappresenta il drammatico momento della resa delle navi russe. In complesso queste navi catturate avevano il valore di 100 milioni.

fine della *Suvarof*. L'ammiraglio, gravemente ferito, ed i suoi ufficiali, furono fatti prigionieri dal comandante della controtorpediniera *Suzanami* e trasportati a Sasebo, mentre l'altra controtorpediniera russa la *Bravy*, approfittando della generale emozione per l'insperata cattura, riesciva a sfuggire verso il sud (1).

Gli incrociatori ausiliari giapponesi, che nella prima giornata non presero parte alla battaglia, contribuirono il giorno 28 a raccogliere i frutti della vittoria coll'inseguimento delle navi danneggiate e disperse. Due di essi contribuirono allo affondamento dello *Svietlana* e ne raccolsero i naufraghi, altri tre scontrarono il *Sissoi Veliki* già silurato nella notte 27-28, che affondò in loro presenza, e ne raccolsero pure l'equipaggio. Pure al mattino del 28 affondavano in vista di Tsuscima il *Nakhimof* ed il *Vladimir Monomak*, anch'essi silurati nella notte precedente, ed un incrociatore ausiliario ne raccoglieva l'equipaggio. Il *Dmitri Donskoi* che aveva potuto tutto il giorno 28 sfuggire all'inseguimento degli incrociatori e delle siluranti nemici, anch'esso al mattino del 29 investiva sulla spiaggia di Matsuscima, ed affondava, mentre il suo equipaggio, sbarcato nell'isola, era fatto prigioniero.

Così quasi tutte le navi, di quella che era stata la flotta russa del Pacifico, erano affondate o prigioniere. Solamente l'*Almaz* ed una controtorpediniera avevano potuto raggiungere miracolosamente Vladivostok; l'*Izumrud*, che pur esso era sfuggito all'inseguimento nemico, andava poi ad investire in uno scoglio nella baia di Vladimiro sulla costa di Tartaria, ed il suo comandante lo fece ivi affondare. I tre incrociatori superstiti dell'Enquist: l'*Oleg*, il *Jemciug* e l'*Aurora* giungevano il 3 giugno a Manilla dove le navi venivano disarmate per ordine delle autorità americane (2).

(1) Essa si rifugiò poi a Scianghai insieme a due incrociatori ausiliari.

(2) L'ENQUIST nel suo rapporto allo Czar dice: Ho tentato nella notte di fuggire a nord; ma attaccato vigorosamente dovetti volgere a sud. Il mattino del 28, ignorando dove fosse la squadra, avendo navi fortemente danneggiate e con scarso carbone, decisi di andare a Manilla.



L'*Orel* nel porto giapponese di Maizuru, dopo la battaglia.

UNIV. OF MICH.



BATTAGLIA DI TSUSCIMA.



Fronte anteriore di una torre dell'*Orel* col cannone da 305 *mm* spezzato.



Fianco dell' *Orel* colla falla prodotta da un proietto giapponese.

UNIV. OF MICH.

BATTAGLIA DI TSUSCIMA.

Aspetto dei ponti dell'*Orel* dopo la battaglia.





BATTAGLIA DI TSUSCIMA.



Il ponte dell'*Orel* dopo la battaglia.



L'incrociatore *Oleg* ricoverato nel porto di Manilla.

UNIV. OF MICH.

III. — Considerazioni sulla battaglia di Tsuscima.

Perdite sofferte dalle due flotte. — Al mattino del 29 maggio delle 36 navi russe (fra cui 4 incrociatori ausiliari, 2 navi-officina e 2 navi-ospedale) che si erano presentate il giorno 27 nello stretto di Corea, 20 erano state affondate per opera del nemico, 6 erano state catturate dallo stesso, 2 erano andate a picco dopo essere sfuggite al nemico, 6 erano in salvo dirette a porti neutrali; 2 sole avevano potuto riparare a Vladivostok. L'ammiraglio Togo nel suo rapporto enumera partitamente queste perdite dei Russi, le quali nel corso della descrizione della battaglia, che abbiamo fatto, sono già state indicate.

Il numero totale dei prigionieri fatti dai Giapponesi fu di 7282, fra i quali erano i due ammiragli Rogestvenski e Nebogatoff. I morti risultarono in complesso 3500, appartenenti per la maggior parte alle navi affondate in lontananza della squadra nemica, poichè i Giapponesi cercarono invece di salvare colle loro imbarcazioni gli equipaggi delle altre navi calate a picco.

In contrasto coll'annientamento della flotta russa stanno le perdite relativamente minime di quella giapponese. Secondo il rapporto dell'ammiraglio Togo furono affondate 3 torpediniere e le perdite nel personale ammontarono solo a 116 morti e 538 feriti. Le avarie sofferte dalle navi, comprese le controtorpediniere, furono generalmente lievi, così da permettere a quasi tutte di rimanere in azione fino al termine della battaglia. Vennero poste fuori di combattimento 3 incrociatori: 2 protetti *(Naniva* e *Kasagi)* ed uno corazzato, l'*Asama*.

Azione delle artiglierie. — Dalla descrizione che abbiamo dato della battaglia, fondata su documenti ufficiali, appare come la vittoria giapponese fosse già completamente assicu-

rata nella giornata del 27, prima cioè che entrasse in azione la massa del naviglio torpediniero. È bensì vero che qualche attacco torpediniero fu eseguito tanto da parte dei Russi, quanto per parte dei Giapponesi (affondamento della *Suravof*) durante il combattimento degli incrociatori protetti al sud, ma questi episodi avvennero quando le sorti della flotta russa erano già decise.

Pertanto, anche secondo quanto asserì lo stesso Rogestvenski in una intervista, la vittoria giapponese fu interamente guadagnata dal cannone, o direttamente, o per mezzo dell'incendio da esso provocato: il siluro fu essenzialmente destinato a colpire nell'oscurità od a finire le navi.

Si nota quindi ora nelle principali marine la tendenza ad aumentare in modo considerevole la potenza dell'armamento delle navi da guerra, basandolo essenzialmente sul calibro di 305 *mm* per le corazzate e su quello di 240 alcuni tecnici vorrebbero di 254) per gli incrociatori corazzati, anche a costo di aumentare il tonnellaggio o di diminuire il numero delle bocche da fuoco. Sebbene i Giapponesi facciano grandi elogi della efficacia dimostrata dai cannoni da 200 *mm* coi quali erano armati i loro incrociatori, pure la necessità di permettere agli incrociatori corazzati, quando sono in linea con le grandi navi, di tirare con molta efficacia anche alle grandi distanze di combattimento, dà ragione di queste tendenze. Infatti a Tsuscima le distanze massime di tiro all'inizio del combattimento pare non abbiano superato i 6000 *m*, ma le distanze di tiro veramente efficace sembra fossero comprese fra 3 e 4000 *m*.

Le artiglierie di medio calibro, da 150 e 120 *mm*, incapaci di perforazione a grandi distanze, secondo alcuni tecnici sarebbero ora pertanto inutili sulle navi da battaglia. Su queste dovrebbero essere conservati solamente i cannoni da 75 *mm* per la difesa contro le torpediniere, e, quanto ai cannoni a tiro rapido di calibro inferiore (da 50 a 57 *mm*, secondo l'ammiraglio russo essi dovrebbero essere proscritti, poichè i loro serventi, mancando di protezione, sono subito uccisi.

Quanto agli effetti dell'artiglieria contro le corazze, l'ammiraglio Rogestvenski asserì che essi furono diversi da quelli che si attendevano. Nessuna corazza, egli disse, fu perforata dai proietti nemici, furono i loro urti ripetuti ed il loro scoppio contro i fianchi delle navi che smossero le piastre d'acciaio e fecero saltare i bolloni. L'acqua dai buchi dei bolloni invase le navi, spostandone il centro di gravità, sicchè esse si capovolsero ed affondarono. Occorre però tener presente a questo proposito che le fotografie dell'*Orel,* fatte dopo il suo arrivo a Maizuru, ed informazioni di fonte diversa, provano che invece le corazze furono perforate. Inoltre le corazzate russe erano tanto sovraccariche, anche sopra coperta, che tutta la grossa cintura era sommersa, cosicchè i proietti giapponesi di grosso calibro, che facevano breccia in essa davano modo all'acqua di penetrare fra i ponti corazzati.

L'esplosione incessante dei proietti provocò facilmente il fuoco a bordo di molte navi russe, incendiando le soprastrutture, che erano numerose, sicchè sovente le navi russe dovettero abbandonare il combattimento per spegnere questi incendi. A detta del Rogestvenski anche le vernici del metallo prendevano fuoco, causando un calore soffocante (1).

Azione delle varie specialità del naviglio. — La battaglia di Tsuscima ha naturalmente risollevato il dibattito sul valore che nel combattimento presenta ciascuna specie di naviglio. Sebbene in essa tanto le navi da battaglia del vincitore, quanto gli incrociatori corazzati, quelli protetti ed il naviglio torpediniero, compissero, ciascuno nella sfera d'azione sua propria, egregiamente la loro missione, pure l'andamento ed i risultati della lotta hanno permesso ai tecnici di dedurre quale sono gli elementi che meglio hanno condotto alla risoluzione del combattimento.

(1) Questi incendi delle soprastrutture farebbero ritenere che i ponti non fossero stati sgombrati prima del combattimento come era necessario.

Occorre anzitutto rilevare come in questa battaglia si sia dimostrata la grande importanza di un elemento al quale non era, in genere, data molta considerazione nel campo tattico. Vogliamo parlare della velocità, la quale, specie nella prima giornata della battaglia, permise sia alle navi corazzate, sia agli incrociatori protetti di Togo, di seguire una tattica, che manteneva costantemente sotto il loro fuoco le navi nemiche. La velocità delle navi, pertanto, che è sempre stata riconosciuta una qualità strategica, si dovrà considerare altresì come coefficiente tattico di primo ordine, ma naturalmente per poterlo sfruttare occorrerà avere sulla linea di battaglia un complesso di navi omogenee.

L'azione preponderante che hanno avuto le artiglierie di grosso calibro nel decidere la lotta ha dimostrato inoltre la necessità di navi di grande potenza offensiva e difensiva. Sicchè si va ora delineando, specie in Inghilterra, la tendenza a fondere tutte le navi da battaglia in un tipo unico di corazzate di potente armamento e di elevata velocità, per modo da avere una potenza offensiva superiore a quella delle odierne corazzate ed una velocità analoga a quella degli incrociatori (1).

È bensì vero che gli incrociatori corazzati giapponesi combatterono come vere navi da battaglia di 1ª classe, ma questo fatto è stato interpretato da molti tecnici piuttosto come un ripiego alla deficienza di tali navi, che come una prova della convenienza di impiegare gli incrociatori corazzati sulla linea di battaglia. Non sarà fuor di luogo considerare a questo proposito che le maggiori avarie riportate dalle navi giapponesi

(1) Infatti la nuova corazzata che si sta ora costruendo in Inghilterra, la *Dreadnought* sarà armata essenzialmente con 10 cannoni da 305 *mm*, e gli altri pezzi non saranno che di protezione contro le torpediniere. Inoltre si annunzia che essa sarà dotata di alta velocità (21 nodi), pure aumentando la estensione e la grossezza delle corazze. Viene pure riferito che gli incrociatori corazzati in progetto, e che verranno quanto prima costruiti in Inghilterra, saranno lunghi 150 *m* ed avranno un rivestimento di corazze di resistenza superiore a quella delle corazze impiegate finora su navi simili, sicchè essi saranno nel fatto navi di linea di alta velocità.

nel combattimento del giorno 27 al nord furono appunto sofferte da due di tali incrociatori: il *Kasuga* e l'*Asama*.

È stato altresì rilevato che gli incrociatori protetti, i quali si ritiene debbano essere impiegati nella esplorazione e nei servizi secondari, ebbero invece una parte attivissima sulla linea di battaglia. Ma tale azione, svoltasi in condizioni eccezionali, non sembra abbia molto influito sul favore dei tecnici per l'impiego nel combattimento di queste navi, maneggevoli e veloci, ma naturalmente di debole armamento. Anzi da taluno si annuncia che esse saranno sostituite da esploratori velocissimi che serviranno di intermediari fra le corazzate e le controtorpediniere (1).

L'azione del naviglio torpediniero, quasi nulla da parte russa, fu invece notevolissima da parte dei Giapponesi per la grande superiorità numerica che questi avevano in tale naviglio. Ma per assegnare il giusto valore a tale azione, che è quella destinata a raccogliere i frutti della vittoria, bisogna notare che essa si svolse quasi esclusivamente nell'oscurità e principalmente per merito delle controtorpediniere, le quali, pertanto, sembra acquistino oggi sempre maggior favore (2).

Il piano d'azione dei due comandanti. — Subito dopo la riunione colla divisione Nebogatoff sulle coste dell'Indocina, l'ammiraglio Rogestvenski si vuole abbia tenuto un consiglio di guerra nel quale fu deciso di raggiungere Vladivostok colla flotta riunita, per la via più diretta, cioè passando per lo stretto di Corea, e di dar battaglia a quella parte delle squadre giapponesi che si credeva sarebbe stata incontrata in quei paraggi e che si riteneva di forza molto inferiore alla flotta russa.

Come abbiamo visto, altre due soluzioni si presentavano per raggiungere lo stesso obbiettivo. Poteva cioè la flotta russa passando ad oriente dell'arcipelago giapponese entrare poi nel Mar del Giappone per lo stretto di Zugaru fra le isole

(1) Vedi De Balincourt. — *Les flottes de combat en 1906.*

(2) Non accenniamo all'impiego di sottomarini o sommergibili, poichè sembra escluso che i Giapponesi ne avessero a Tsuscima.

di Hokaido e di Nippon, oppure risalendo ancora più al N. penetrarvi per lo stretto di La Pérouse fra l'isola di Sachalin e quella di Hokaido (1).

La via scelta, sebbene la più diretta, era la più pericolosa, poichè obbligava al passaggio per lo stretto di Corea, le cui coste contavano i migliori porti e rifugi della flotta avversaria, e che è diviso nel mezzo dalla grande isola Tsu, base notoria del naviglio torpediniero nipponico. Ma occorre tener presente che anche gli altri due passaggi non erano privi di pericoli; il primo perchè angusto e tortuoso, e facile ad essere sbarrato dalle mine; il secondo perchè molto lontano e perchè avrebbe quindi aumentato le già grandi difficoltà pel rifornimento del carbone.

Un'altra soluzione del còmpito che era imposto al Rogestvenski è stata accennata dal capitano Klado, ben noto pei suoi scritti profetici sulla marina russa. Secondo questo ufficiale, l'ammiraglio russo, invece di dirigersi subito su Vladivostok, avrebbe potuto presentarsi con tutta la flotta davanti ad una città giapponese e bombardarla; allora, ha scritto il capitano Klado, l'impressione sarebbe stata profonda nell'Impero del sole levante, e il Togo avrebbe dovuto abbandonare lo stretto di Corea, per correre alla difesa delle coste giapponesi, mentre la flotta russa, agevolmente sopravanzandolo, si sarebbe diretta allo stretto di La Pérouse e di là a Vladivostok. Anche nel caso vi fosse stata battaglia, questa avrebbe avuto luogo in mare aperto, con maggiore preparazione per parte dei Russi, e quindi in condizioni migliori.

La soluzione è certo geniale, ma, a nostro modesto avviso, essa non tiene conto abbastanza del difetto di carbone che affliggeva la squadra russa, e le impediva di svolgere un programma troppo vasto; essenzialmente poi non tiene conto della fermezza di propositi che ha sempre dimostrato il comando della flotta giapponese. Contro una potenza occidentale tale piano sarebbe forse riuscito; ma, crediamo, non cogli ammiragli nipponici, che, a malgrado dell'alto clamore

(1) V. la carta dell'Estremo Oriente, tav. XLII.

suscitato dalle scorrerie degli incrociatori di Vladivostok nei primi mesi della guerra, anche sulla costa orientale delle isole, non allentarono mai il blocco di Porto Arthur, nè rimossero la squadra di Kamimura dal Mar del Giappone.

L'ammiraglio Rogestvenski intervistato a Kobe, poco prima del suo ritorno in Russia, alla metà di dicembre del 1905, ebbe a dichiarare che sapeva di incontrare a Tsuscima la flotta nemica riunita, ma che tuttavia non volle evitare la battaglia. Invero, dal complesso delle sue dichiarazioni, e tenendo conto dei propositi manifestati nell'ordine del 9 maggio già riportato, a noi sembra si possa conchiudere che le difficoltà sempre crescenti pel rifornimento del carbone abbiano potuto determinare l'ammiraglio russo a scegliere la via più diretta per giungere all'obbiettivo, e che egli nutrisse fiducia o di sfuggire all'avversario o, nel caso fosse forzato alla battaglia, di danneggiare la flotta nemica, così da poter giungere, almeno con parte delle sue navi, a Vladivostok.

Secondo un rapporto sulla battaglia di Tsuscima pubblicato dal periodico giapponese *Asahi* coll'autorizzazione del ministero della marina, l'ammiraglio Togo aveva preparato un piano di battaglia diviso in 7 periodi e che si doveva sviluppare in 4 giorni e 4 notti. Esso considerava tutta la superficie di mare fra l'isola Quelpart e Vladivostok, superficie, che, come si disse, era stata divisa in zone numerate, per facilitare le indicazioni. Il primo ed il secondo periodo non dovevano aver luogo con tempo cattivo, e l'azione in questo caso doveva cominciare col terzo, al quale seguivano il quarto ed il quinto. La necessità del sesto e del settimo era subordinata agli avvenimenti.

Il terzo periodo corrispondeva all'attacco di pieno giorno eseguito dalla intiera flotta giapponese il 27 maggio contro le teste di colonna nemiche; il quarto comprendeva l'attacco torpediniero, che seguì poi nella notte dal 27 al 28; il quinto infine si svolse coll'attacco ai resti della flotta nemica il mattino del 28.

Questo piano poggiava sopra una concezione assai semplice, quale era quella di porsi con l'intera flotta sulla via più diretta che conduceva all'obbiettivo avversario, Vladivostok, mantenendo un assoluto segreto sulla base scelta, e quivi attendere che il nemico fosse segnalato. Certo tale segreto, che fu così ben mantenuto da far ignorare in Europa, dal febbraio 1905 in poi, dove si trovasse effettivamente la flotta giapponese, non sarebbe stato però possibile conservarlo in acque occidentali, e quindi crediamo che questo piano non avrebbe potuto essere attuato nei nostri mari; ma, oltre al segreto, giovò alla sua riuscita l'accuratissimo ordinamento del servizio di esplorazione, disimpegnato da un gran numero di navi, che giorno e notte, colla pioggia e col vento, anche col mare grosso, stavano permanentemente in servizio, comunicando coll'ammiraglio a mezzo del telegrafo senza fili. Non era cosa facile incontrare la flotta nemica; se un solo errore di indicazione fosse stato commesso, essa sarebbe agevolmente sfuggita verso nord; ma appunto tale accurato servizio permise al comandante in capo di conoscere con precisione la rotta e la formazione delle navi avversarie, e quindi di concentrare e dirigere la sua flotta là dove poteva impegnare il combattimento.

I fattori della vittoria giapponese. — La grande battaglia di Tsuscima fu detta, dalla maggioranza dei critici navali, la più grande che registri la storia, e da qualcuno la più bella, tatticamente parlando. Altri sostenne che tale non può dirsi, e citò a sostegno della sua tesi altre memorabili azioni navali, principalmente Trafalgar; ma noi senza addentrarci in tale dibattito, per risolvere il quale ci sembra manchino ancora alcuni elementi, ci limiteremo qui a rilevare il risultato strepitoso che la vittoria giapponese conseguì ed a rammentarne per sommi capi i fattori, che pure abbiamo qua e là accennato in queste considerazioni.

Prima della battaglia tali fattori furono: il segreto accuratamente conservato sulla postazione e la composizione della flot-

ta, la ininterrotta preparazione alla lotta, che una guerra di 16 mesi sotto gli ordini di un ammiraglio di grande valore aveva, si può dire, resa perfetta. Lo splendido servizio di esplorazione riuscì a condurre le squadre di Togo innanzi al nemico, ed in questo momento la mano amica della fortuna squarciò quel velario di nebbia, che altrimenti avrebbe permesso ai Russi di sfuggire all'agguato. Allora gli uomini di Togo, abituati alla battaglia, rimasero fermi ai loro posti ed eseguirono il fuoco con calma, colpendo con esattezza matematica, a malgrado del mare grosso, le navi russe. Il sentimento del dovere elevatissimo, lo spirito di abnegazione e di cameratismo degli equipaggi e dei comandanti permisero di utilizzare completamente il primo successo ottenuto, perseguitando il nemico senza tregua, e così di annientarlo.

Di fronte alla flotta giapponese così omogenea e potente per elementi materiali e morali, combattente in acque proprie, stava quella russa non omogenea, di effettiva potenza inferiore, appesantita da navi ausiliarie non combattenti. I suoi equipaggi affrettatamente raccolti, non ostante la preparazione in patria e la lunga navigazione, erano insufficientemente istruiti e disciplinati: la loro istruzione nel tiro, specie in condizioni di mare difficili, era deficiente (come prova più di tutto l'ordine precedentemente riportato dell'ammiraglio Rogestvenski), sicchè i puntatori di fronte alla esattezza del tiro giapponese furono presto disorientati, e colla calma perdettero anche la poca pratica acquistata.

In ogni modo all'ammiraglio russo, benche vinto, la storia non potrà togliere il grande merito di aver condotta dal Baltico al Mar del Giappone, attraverso difficoltà che sembravano invincibili, ed a malgrado che la sua salute fosse seriamente scossa dalle eccessive preoccupazioni, una flotta così numerosa e che portava in sè tanti germi di dissolvimento, quella flotta che, se la fortuna gli fosse stata amica, il 27 maggio egli avrebbe potuto, almeno in parte, sottrarre al nemico e ricoverare a Vladivostok, dove essa avrebbe co-

rovia stessa, sicchè il rifornimento delle truppe durante questa ritirata non presentò grandi difficoltà.

La base principale dell'esercito russo era Carbin, il grande punto d'appoggio strategico costituito dai Russi nella Manciuria settentrionale, là dove la linea ferrovia si biforca per Vladivostok, e che dista da Tieling circa 450 *km*. Altra base importante, più a S., era Kirin, gran centro di comunicazioni della Manciuria meridionale, a 270 *km* da Tieling e 100 *km* circa ad est della ferrovia transmanciuriana, alla quale era collegata da un tronco secondario (v. tav. XLII).

Su queste basi fu altresì relativamente facile lo sgombro di quanto era superfluo ai bisogni dell'esercito e poteva inutilmente appesantirlo, come uomini e cavalli malati, artiglierie di grosso calibro non sufficientemente mobili, e materiale per le fortificazioni. Tutto ciò che non poteva essere trasportato fu distrutto, ed inoltre, dopo il passaggio delle truppe, furono fatti saltare i piccoli ponti della ferrovia, rovinate le stazioni e guastata la sovrastruttura della linea.

Così le avanguardie giapponesi inseguenti non incontrarono sul loro cammino che rotaie distrutte, strade guastate, villaggi deserti ed incendiati. Le armate, costrette a rifornirsi per mezzo del proprio carreggio, dovettero limitarsi a tappe brevissime e, mentre il grosso dei Russi faceva da 15 a 20 *km* al giorno, i Giapponesi non potevano farne che la metà, dovendo attendere sempre l'arrivo del loro materiale pesante.

Il 16 marzo le retroguardie russe raggiungevano Kaijuan, 40 *km* a N. di Tieling, ed il 20 giungevano a Sipinkai località con stazione ferroviaria situata 80 *km* più a N. ancora. Il grosso era allora scaglionato fino a N. di Gunciulin, importante stazione ferroviaria e località di tappa distante 230 *km* da Mukden e 50 da Sipinkai, che divenne in quei giorni la sede del comando in capo. Su questa zona ristettero finalmente il giorno 20 le armate russe, ed ivi le raggiunse per ferrovia, da Carbin, il IV corpo europeo (l'ultimo partito di quelli mobilitati alla fine del 1904) e la 3ª brigata cacciatori d'Europa, che rilevarono le truppe di retroguardia già spossate dal faticosissimo servizio.



Fortificazioni russe a S. di Tieling.

UNIV. OF MICH.

Il 18 marzo le avanguardie giapponesi si erano arrestate a Kaijuan e l'inseguimento era stato continuato solo dalla cavalleria e dalle bande di Kungusi, le quali nella zona fra questa località e Sipinkai disputavano ai cosacchi il possesso dei numerosi villaggi. Il 21 marzo poi i Giapponesi riuscirono ad assicurarsi il possesso di Tsciantu, importante città commerciale e industriale di 50 000 abitanti, situata a 50 *km* da Tieling.

L'esercito giapponese non avrebbe però potuto proseguire ammassato in una zona ristretta, come aveva fatto dopo la battaglia di Mukden; la necessità di un rapido spiegamento in caso di possibile incontro col nemico rendeva indispensabile un nuovo schieramento delle armate su larga fronte, e quindi le armate si divisero nuovamente per avanzare su vie diverse. Queste nuove linee d'operazione però dovettero essere migliorate nelle strade, ed organizzate, perchè potessero consentire il rifornimento agevole delle armate, la qual cosa importò naturalmente un tempo non breve. Inoltre si dovette ristabilire il funzionamento della ferrovia, interrotta principalmente per la rottura del gran ponte sull' Hun a S. di Mukden, ed essa non fu riaperta al transito fino a Tieling che il 14 maggio.

Lo scioglimento dei ghiacci rendeva però utilizzabile pel rifornimento delle armate giapponesi un' altra importantissima linea. Era questa la linea fluviale del Liao, facente capo sul mare al porto di Inkeu, ed a nord, là dove il fiume proveniente dalla frontiera mongola cambia bruscamente direzione verso S. O., al porto fluviale di Tieling. Pertanto questa città commerciale ed industriale di 30 000 abitanti, posta fra la ferrovia ed il fiume, divenne la base del movimento giapponese verso il nord, la località di tappa principale pel rifornimento delle armate e nello stesso tempo un punto d'appoggio strategico di primo ordine.

Situazione in Manciuria alla metà di aprile. — I due eserciti belligeranti iniziarono colla seconda metà di marzo un nuovo periodo di sosta nelle grandi operazioni campali, periodo

di sosta del quale, dopo la battaglia di Mukden, vi era certamente grande necessità per riordinare i reparti, ricostituire gli effettivi e rifornire le truppe. Tale necessità era specialmente sentita dal disorganizzato esercito russo. Questo periodo, che si può dire durasse poi fino alla fine della guerra, cioè alla metà di settembre, non sarebbe pertanto a nostro avviso di molto interesse sotto l'aspetto storico-militare, sia perchè le fazioni di avanguardie, le operazioni di esplorazione delle cavallerie ed il rafforzamento di linee di protezione che lo caratterizzarono, non costituiscono che una ripetizione di operazioni analoghe avvenute nei precedenti periodi di sosta, sia perchè non condusse, come gli altri a preparare una nuova grande azione generale, essendo intervenuta alla fine di esso la conclusione della pace. Quindi crediamo sufficiente limitarci qui ad indicarne le situazioni principali e ad accennare ai fatti d'arme più salienti che vi ebbero luogo (v. tav. XL).

Alla metà di aprile l'esercito russo di Manciuria si era nuovamente riordinato su 3 armate, situate a cavallo della ferrovia nella zona di Sipinkai e Gunciulin. Queste posizioni furono anzi chiamate *posizioni di Sipinkai*. Truppe avanzate occupavano la linea d'avamposti Santscian-Sciahotsi-Menuagai, e sulla estrema ala orientale, nell'alta valle del Sungari, era il distaccamento Rennenkampf col grosso ad Heiluntscieng e con reparti avanzati verso l'alta valle dell'Hun, dove questi si trovavano a contatto di distaccamenti nemici. Il fianco destro era guardato dalla cavalleria di Mischtschenko fino al fiume Tungliao, affluente del Liao parallelo alla frontiera mongola. Ad occidente della ferrovia era la 2ª armata (Kaulbars) ad oriente la 1ª. La 3ª armata, col IV corpo, era situata come riserva generale a disposizione del comando dietro la 2ª armata. La composizione delle armate era la seguente:

2ª armata (generale Kaulbars) VIII, X, XVI corpo europei, corpo cacciatori d'Europa, VI siberiano.

3ª armata (1) IV e XVII corpo; 3ª e 4ª brigata cacciatori d'Europa; V corpo siberiano.

1ª armata (generale Kuropatkin) I corpo europeo, I, II, III, e IV corpo siberiano.

Il rifornimento delle perdite avvenute durante la battaglia di Mukden fu gradualmente eseguito. Ma ad esso tenne dietro un altro forte aumento dell'esercito russo di Manciuria. Le 5 brigate cacciatori d'Europa furono trasformate in divisioni di 12 reggimenti su 3 battaglioni, per mezzo di reparti raccolti in Russia dai vari corpi ed inviati poi sul teatro della guerra, cosicchè con esse si poterono formare 2 corpi d'armata. Inoltre fu decretata la mobilitazione e l'invio della 53ª divisione di riserva (Odessa) e di 4 corpi d'armata europei che dovevano affluire sul teatro della guerra nel seguente ordine: XIX, IX, XIII, XXI.

Venne altresì disposta la costituzione di 16 batterie di obici pesanti campali con la trasformazione di 14 batterie di mortai e 2 batterie da campagna, e fu ordinato l'invio in Manciuria di 3 batterie armate col nuovo materiale M. 1902 a tiro rapido da campagna (2).

Delle armate giapponesi alla metà di aprile 3 erano in prima linea, e cioè la III, IV e V. Esse occupavano coi loro reparti avanzati a un dipresso la linea Siantastze-Tsciantu-Kaijuan-Patsiatsi (alta valle dell'Hun). Le altre due armate, la II e la I erano tuttora a S. di Tieling.

Sulle ali operavano forti distaccamenti. Ad oriente essi puntavano da Sintsintin e Tungvasian (due grossi centri di comunicazioni nelle vallate comprese fra l'alta valle dello

(1) A comandante di questa armata era stato nominato il generale Batianof, che, partito dalla Russia il 17 aprile, giunse poi sul teatro della guerra alla metà di maggio.

(2) Queste batterie giunsero sul teatro della guerra quando le operazioni erano quasi ultimate e non presero parte ad alcun fatto d'arme. Il loro materiale era corazzato, i pezzi erano muniti di freno idraulico e ricuperatore a molla. Ogni batteria (di 8 pezzi) aveva un carro-osservatorio con telefono

Jalu e quella dell'Hun) verso Heiluntscieng, dove era il distaccamento Rennenkampf, e ad occidente, oltre alla cavalleria, vi erano numerose bande kunguse condotte da ufficiali giapponesi e appoggiate da artiglieria pure giapponese.

Operazioni in Manciuria dalla metà di aprile alla fine di agosto. — Dalla metà di aprile alla metà di maggio le operazioni si limitarono a combattimenti d'avamposti e di ricognizione, ai quali però seguì pure, senza dar luogo a grandi azioni, un'avanzata generale della prima linea giapponese. I Russi alla metà di maggio avevano fatto alquanto arretrare la loro linea d'avamposti, sulla quale erano a stretto contatto col nemico.

I Giapponesi occupavano alla stessa data coll'ala sinistra Tsintsiatun, ove si trovava la 2ª brigata di cavalleria indipendente con reparti di fanteria, artiglieria e metragliatrici; a Tsciantu era la 1ª brigata di cavalleria pure egualmente rinforzata. Sulla loro ala destra la V armata, che si era distesa molto verso oriente, nei monti, aveva fatto con alcuni distaccamenti il tentativo di sboccare dall'alta valle dell'Hun da Sintsintin e da Tungvasian verso Heiluntscieng, ma questi tentativi furono mandati a vuoto dalle truppe del distaccamento Rennenkampf.

Nella seconda metà di maggio si svolse l'operazione più importante di questo periodo, cioè un nuovo *raid* del corpo di cavalleria Mischschenko contro Fakumen (ad ovest di Tieling) dove si trovava tuttora la III armata giapponese (Noghi). Questo *raid*, per la sorpresa completa che causò nelle truppe giapponesi, starebbe a dimostrare che il loro servizio di vigilanza fosse alquanto trascurato in questo periodo. Però i suoi risultati non corrisposero anche questa volta alla entità delle truppe impiegate.

Scopo dell'impresa affidata al generale Mischtschenko era quello di riconoscere le disposizioni delle truppe giapponesi che si trovavano di fronte alla destra russa. Vi furono impiegate la *divisione cosacchi del Caucaso* nuova giunta sul

teatro della guerra e la *divisione cosacchi dell'Ural* e *della Transbaicalia* con 2 batterie a cavallo. Erano in totale 50 sotnie con 12 pezzi (v. tav. XL).

Il 17 maggio questo corpo di cavalleria, che era riuscito ad aggirare la sinistra della linea giapponese ed a portarsi dietro di essa, partì da Liaoiangvoping, passò il Liao a nord di Kupinsian ricacciando i posti avanzati giapponesi e si diresse subito verso la parte della 7ª divisione che colà si trovava dietro posizioni fortificate, avvolgendone l'ala sinistra. Il 18 fu eseguita una punta contro Fakumen, incendiato un deposito giapponese e fatto prigioniero il personale di un ospedale da campo; furono pure distrutte per lunghi tratti le linee telegrafiche. Il 19 il corpo di cavalleria si portò ad oriente della strada che collega Fakumen e Sinminting e, coll'appoggio delle batterie a cavallo riuscì a superare la resistenza di un reggimento di fanteria giapponese della 7ª divisione, che in una posizione trincerata proteggeva la strada di Scifutsi e Mukden. Approfittando del vuoto prodottosi nella linea nemica, alcune sotnie riuscirono a penetrare nella zona degli accantonamenti, producendo altre distruzioni. Il giorno 20 la cavalleria russa ritornando verso occidente era a Siaofaoscin, poco lontano da Sinminting, e vi pernottò. Ma poi, essendosi riconosciuta la presenza di altre truppe giapponesi a Sinminting e rilevati altri movimenti del nemico sulla strada Scifutsï-Fakumen, il generale Mischtschenko decise di ritirarsi. Senza avere altri scontri colle truppe giapponesi, il giorno 23 quel corpo di cavalleria ripassava il Liao e poi ritornava sulla destra delle armate russe dove poteva fornire al comando in capo precise notizie sulla situazione della III armata. In questa impresa i Russi perdettero 185 uomini, ma presero al nemico 2 metragliatrici, 20 carri e circa 200 cavalli; 6 ufficiali e 234 soldati giapponesi furono fatti prigionieri.

Sull'ala orientale, nei monti, dalla metà di maggio alla metà di giugno, i Russi erano riusciti a respingere i distaccamenti avanzati giapponesi fino ad Ufanlu, ed avevano

occupato Scimiaetsi; inoltre erano discesi per un tratto nella valle del Tsin-ho che conduce a Kaijuan.

Il 16 giugno aveva luogo sull'ala occidentale un altro importante combattimento del corpo di cavalleria Mischtschenko. Questo corpo aveva nuovamente occupato Liaoiangvoping (ad ovest di Tsintsiatun) e fu attaccato da una brigata di fanteria giapponese con cavalleria ed artiglieria nelle prime ore del mattino. I Giapponesi riuscirono alle 8 ad impadronirsi definitivamente del villaggio; ma le perdite furono gravi da ambo le parti.

Dopo la metà di giugno divenne sempre più lontana la possibilità di grandi azioni tattiche in Manciuria, sia perchè ormai erano iniziate le trattive per riunire i plenipotenziari che dovevano trattare della pace, sia perchè le condizioni climatiche lo impedivano. Al principio di luglio era cominciata la stagione delle pioggie che faceva straripare tutti i corsi d'acqua ed allagava i terreni, sicchè le comunicazioni si trovavano come interrotte. Inoltre il caldo raggiungeva in luglio i 40° e rendeva poco buone anche le condizioni sanitarie delle truppe.

In ogni modo continuarono però gli scontri fra le truppe avanzate, specialmente sull'ala orientale. I Russi continuarono a fortificare le loro posizioni di Sipinkai ed altre a tergo, a Ciangciung, e più a nord in vicinanza del ponte della ferrovia sul Sungari. Dietro queste posizioni l'esercito russo si andava notevolmente rinforzando coi nuovi corpi stati mobilitati dopo la battaglia di Mukden. Alla metà di agosto l'intero XIX corpo europeo (1) giungeva sul teatro della guerra, e dietro di esso senza interruzione cominciava a giungere il IX. Inoltre le truppe del generale Rennenkampf erano costituite in un corpo d'armata comprendente la 53ª divisione di riserva (nuova giunta), la 71ª di riserva, una brigata di riserva e la divisione cosacchi della Transbaicalia

(1) Una brigata di questo corpo fu inviata a Vladivostok, il resto rimase in Manciuria.

Questo nuovo corpo prendeva la denominazione di VII siberiano.

Fra l'attesa della conclusione delle trattative di pace e mentre seguivano ancora in agosto gli scontri, alcuni dei quali anche di qualche gravità, fra le truppe di Rennenkampf e la V armata, si giunse all'11 settembre, nel qual giorno ebbe luogo l'ultimo combattimento in Manciuria: 3 reggimenti russi del distaccamento anzidetto irruppero verso Ufanlu e furono respinti dai Giapponesi, i quali però non inseguirono. Il giorno 16, in seguito alla conclusione dell'armistizio, cessarono completamente le ostilità; a quella data anche il IX corpo russo, l'ultimo partito per la Manciuria, era già tutto sul teatro della guerra.

Operazioni nella Corea settentrionale dal giugno al settembre. — Le forze campali russe che si trovavano nel territorio dell'Ussuri al principio del 1905 constavano della 2ª ed 8ª divisione cacciatori della S. O. Posteriormente, e nella previsione di una possibile azione dei Giapponesi contro Vladivostok, era stata formata una nuova 4ª divisione cacciatori della S. O. (1) con compagnie prese quà e là dai vari corpi dell'esercito di Manciuria. Inoltre vi erano nel territorio dell'Ussuri 5 reggimenti di cosacchi, cosicchè quelle forze campali dopo la battaglia di Mukden si potevano valutare complessivamente a 33 battaglioni, 30 sotnie ed 8 batterie (2). Poichè dopo la ritirata dell'esercito russo a N. di Mukden il pericolo di operazioni del nemico contro il territorio dell'Ussuri diveniva sempre più grave, così il presidio di quel possedimento russo dopo l'aprile venne ancora aumentato; fu formata cioè una nuova 10ª divisione cacciatori della S. O. e fu costituito il 4° battaglione nei reggimenti della 2ª

(1) La primitiva 4ª divisione faceva parte del presidio di Porto Arthur.

(2) Vi erano poi nel territorio altri 10.000 uomini di truppe da fortezza a Vladivostok, nella baia di Possiet ed a Nicolaievsk (v. anno 1904, parte prima e seconda).

L'interno di Sachalin è montuoso e boscoso. La viabilità vi è scarsissima, sicchè il territorio è conosciuto ed abitato solo in vicinanza delle coste, sulle quali poi si pratica una pesca molto rimunerativa. Dopo la scoperta di Sachalin per opera dei Giapponesi, scoperta che data pare dal 1785, l'isola era stata proprietà promiscua dei Russi e dei Giapponesi, fino a che nel 1875 essa venne tutta ceduta alla Russia. Il governo vi stabilì una colonia penitenziaria che contava 15000 deportati, mentre l'isola ospitava appena 40000 abitanti, dei quali molti Giapponesi, che esercitavano l'industria della pesca sulla costa meridionale.

La città principale dell'isola è Alexandrovsk, sede del governo, e che trovasi sulla costa occidentale, a sud-est della baia di Castries, la quale si apre nel continente, sulla costa tartara, là dove sorgono alcune batterie ed un'altra cittadina che ha pure il nome di Alexandrovsk. Una strada ed una linea telegrafica collegano nell'isola Alexandrovsk alla cittadina di Korsakovsk che sorge, munita di qualche vecchia opera di fortificazione, all'estremità meridionale dell'isola dove si apre l'ampia baia di Aniva fra i capi Kundo e Juzo. Questa parte più meridionale dell'isola è la migliore per clima e per i buoni ancoraggi che presenta.

Il presidio russo di Sachalin si componeva di 5 battaglioni di fanteria di riserva, di una batteria e mezza di artiglieria e di alcune metragliatrici, le quali forze sembra fossero dislocate parte a Korsakovsk e parte ad Alexandrovsk.

Mentre fra i governi di Washington, di Pietroburgo e di Tokio si scambiavano dispacci per definire le modalità della conferenza per la pace, il governo giapponese giudicava giunto il momento di assicurarsi, colla conquista dell'isola di Sachalin, un pegno prezioso pei futuri negoziati, ed allestiva ai primi di luglio una squadra di incrociatori ed un corpo di truppe da sbarco destinati ad effettuarla.

Occorre tener presente che a Vladivostok si trovavano tuttora 4 incrociatori russi (*Rossia*, *Bogatir*, *Gromoboi* e lo *Almaz* sfuggito a Tsuscima) dei quali non erano note le

ISOLA DI SACHALIN.



Dintorni di Alexandrovsk.



Strada di Korsakovsk.

UNIMI

effettive condizioni sicchè non era da escludere che la spedizione potesse essere attaccata durante il viaggio. Perciò essa fu posta sotto la protezione di una forte squadra di incrociatori che era al comando del contrammiraglio Kataoka. Le truppe, costituite da unità, pare, dell'esercito territoriale (1), si riunirono ad Avomori, il distretto di reclutamento dell'8ª divisione all'estremità settentrionale della grande isola di Nippon.

La spedizione, preceduta da ricognizioni di navi leggiere per verificare se le acque dell'isola erano sgombre da mine, giunse il 7 luglio nella baia di Aniva. Essendosi riscontrato che non vi erano opere di difesa lungo la costa a sud di Korsakovsk furono sbarcati a 20 miglia dalla città alcuni drappelli di marinai, che piantarono sulla costa la bandiera del Sole Levante e furono presto raggiunti dalla fanteria, sbarcata anch'essa nel frattempo.

Le truppe russe che occupavano Korsakovsk, sotto la minaccia del tiro delle navi nemiche, non potevano reggere in quella località e, dopo avere inutilmente sparato qualche colpo colle artiglierie dei forti, si ritirarono verso il nord per organizzare la difesa in luogo più sicuro, a Dalin, località situata a circa 70 *km* da Korsakovsk.

I Giapponesi occuparono la città il giorno 8, e nei giorni successivi inseguirono la colonna russa, la quale però non oppose seria resistenza sino a quando non ebbe raggiunta la posizione prefissata di Dalin. Per due giorni l'11 ed il 12 si combattè intorno a questa posizione, finchè i Russi furono costretti a sgombrarla dopo aver sofferto perdite relativamente forti (2).

La ritirata di questo distaccamento di Korsakovsk proseguì ancora verso il nord, ma le difficoltà del terreno e la stanchezza fecero cadere in mano del nemico, durante l'in-

(1) Sembra fossero quelle della 13ª divisione nuova formata.

(2) Cioè 150 uomini fra morti e feriti. Di più i Russi lasciarono in mano del nemico 1 ufficiale ed 80 soldati prigionieri, 4 pezzi da campagna ed una metragliatrice.

seguimento altri 15 ufficiali e 445 uomini di truppa. Però anche i Giapponesi si trovarono costretti a sospendere le loro operazioni da questa parte, stante le stesse difficoltà opposte dal terreno e l'assenza completa di strade.

L'ammiraglio Kataoka dovè tornare ad imbarcare sui trasporti le sue truppe e si portò per la più facile via del mare davanti alla città di Alexandrovsk, la capitale dell'isola. Il 21 luglio cannoneggiò questa località e l'altra situata più a sud che ha nome Dui, ed il 24 sbarcò la fanteria contemporaneamente su quel tratto di costa e, sotto la protezione del tiro delle navi, su quella di Tartaria che trovasi dirimpetto, cioè nella fortificata baia De Castries, su territorio siberiano. Il presidio russo che occupava Alexandrovsk in Sachalin, ed il porto di Alcova situato più a nord, oppose resistenza, ma dovè anch'esso ritirarsi verso l'interno lasciando la città in mano al nemico; quanto alle truppe giapponesi sbarcate dall'altra parte dello stretto di Tartaria esse, dopo che le batterie russe furono ridotte al silenzio dall'artiglieria delle navi, riuscirono a collocare la loro bandiera sul faro e poi tornarono a bordo.

Il giorno 27 furono riprese dal corpo di sbarco giapponese le operazioni contro il presidio russo di Sachalin. Questo si era ritirato a Ruicovsk, a S. E. di Alexandrovsk con una batteria da campagna e 14 metragliatrici. Il mattino del 28 i Giapponesi su due colonne attaccarono con abile manovra le posizioni nemiche e riuscirono dopo un accanitissimo combattimento a scacciare i Russi da Ruicovsk, inseguendoli poi verso sud nei giorni successivi.

Una ulteriore resistenza delle truppe russe nell'interno dell'isola si dimostrava però impossibile, sicchè il governatore, il giorno 30 luglio, chiese al comandante del corpo di spedizione giapponese di capitolare. Il 31 venivano stipulati i patti della resa pei quali l'intera isola passava sotto il governo militare del Giappone, ed erano subito tratti prigionieri il governatore, generale Liapunof, 70 ufficiali e 3200 uomini di truppa. Gli altri drappelli che ancora si

trovavano nell'interno dell'isola furono poi rintracciati da spedizioni giapponesi nei primi giorni di agosto.

Il nome dell'isola, appena affermata la conquista, fu tosto cambiato in quello giapponese di Kafabuto.

V. — Situazione militare all'atto della cessazione delle ostilità (16 settembre). — Conclusione del trattato di pace. — Procedimento della smobilizzazione e del rimpatrio di ambedue gli eserciti.

Situazione militare alla metà di settembre. — Mentre i diplomatici russi e giapponesi discutevano a Portsmouth gli articoli del trattato di pace, i loro governi attendevano ad appoggiarne gli argomenti col continuo invio di nuove truppe sul teatro della guerra, cosicchè, allorquando alla metà di settembre le ostilità ebbero definitivamente a cessare, i due eserciti, numericamente, rappresentavano una forza invero imponente.

Situazione dell'esercito russo. — Specie l'esercito russo, che anelava ad una rivincita, la quale salvasse in certo modo il suo legittimo amor proprio, appariva completamente rimesso dalla grave sconfitta di Mukden. Alla metà di agosto era giunto sul teatro della guerra tutto il XIX corpo, il IX vi arrivava pure tutto ai primi di settembre, il XIII iniziava alla metà di agosto il viaggio verso l'estremo oriente, ed il XXI era pronto nelle sue guarnigioni a mettersi in marcia per seguirlo. Il rendimento delle ferrovie, tanto transiberiana che transmanciuriana, era considerevolmente aumentato dal principio della guerra, giungendo a 12 coppie di treni al giorno su tutta la linea sicchè i trasporti non incontravano difficoltà (1).

(1) Impiegando 880 locomotive e 12.000 vagoni.

Pertanto all'atto della conclusione della pace, l'esercito russo in Manciuria contava 18 corpi d'armata (11 europei e 7 siberiani) ai quali si devono aggiungere 6 divisioni di cavalleria. Inoltre, sul territorio dell'Ussuri, dal Tumen a Vladivostok, vi era all'incirca un altro corpo d'armata. Si era altresì pensato ai complementi necessari per riparare sollecitamente le perdite, ed il 19 agosto era stata ordinata una nuova mobilitazione di riservisti in 33 circoli per rinforzare i battaglioni di complemento istituiti sul teatro della guerra, dietro l'esempio giapponese, fino dal dicembre 1904.

In totale le forze russe esistenti in quel momento nell'Estremo oriente si fanno ammontare a:

12 500 ufficiali,
917 000 uomini di truppa,
270 000 cavalli,

compresi, naturalmente, i non combattenti e gli uomini addetti ai servizi logistici. Sicchè le forze effettivamente combattenti e disponibili in Manciuria si può ritenere ammontassero, alla metà di settembre, a circa 500 000 uomini (1).

(1) Secondo calcoli fatti in uno studio pubblicato alla fine del 1905 nel *Novoie Vremia*, dal principio della guerra fino alla metà di settembre furono trasportati fino a Carbin:

20 000 ufficiali,
1 270 000 uomini di truppa,
230 000 cavalli,
1 600 cannoni,
650 000 tonnellate di materiale vario.

Tenendo conto delle forze militari che la Russia aveva nell'Estremo Oriente quando scoppiarono le ostilità e che si vuole fossero in totale di circa 2 000 ufficiali e 130 000 uomini di truppa, risulterebbe che la Russia avrebbe dovuto perdere sul teatro della guerra fra morti, feriti ed ammalati rimpatriati, e prigionieri, in cifra tonda, 9 500 ufficiali e 480 000 uomini di truppa; e poichè, in genere, le perdite definitive si vuole siano un quinto delle perdite avvenute durante il corso della campagna, si dovrebbe presumere che la guerra avesse costato alla Russia circa 1 900 ufficiali e 90 000 uomini di truppa morti per ferite o malattie.

La dislocazione delle armate russe in Manciuria all'atto della cessazione delle ostilità, era la seguente: (v. tav. XL e XLI).

2ª ARMATA (VIII, X, XVI, I cacciatori d'Europa, VI siberiano). — Occupava la linea Lamatien-stazione di Sipinkai. Il suo fianco destro era protetto dalla divisione di cavalleria Mischtscenko; la fronte era protetta da cavalleria del Caucaso e da cosacchi dell'Oremburg, sulla linea Tava-stazione di Sciuanmiantsi.

1ª ARMATA (I, II, III, IV siberiani, I europeo). — Occupava coi primi tre corpi la linea che dalla stazione di Sipinkai va verso oriente, fino all'alta valle del fiume Tungliao. Il I europeo ed il IV siberiano erano in riserva a Kersu. Cosacchi siberiani e del Don erano innanzi a protezione della fronte.

Sulla sinistra dell'armata era il distaccamento Rennenkampf, col grosso ad Heiluntscieng (VII corpo d'armata siberiano, due brigate di cosacchi a piedi di Plastun, divisione cosacchi della Transbaicalia). La divisione cosacchi con reparti a piedi, era spinta innanzi sulle strade che da Heiluntscieng irradiano verso l'alto Hun, ed ancora più ad oriente, ad Omosso, vi erano distaccamenti incaricati di tenere il collegamento colle truppe russe che operavano sul Tumen (v. tav. XLI).

3ª ARMATA (IV, IX, XVII, XIX, II cacciatori d'Europa, V siberiano) era dietro alle due armate, nei pressi della stazione di Kotsiatien. XVII corpo che era all'ala destra, aveva distaccata la sua brigata di cavalleria verso la frontiera mongola.

Il gran quartier generale era parte a Kotsiatien (stazione), parte a Guciulin.

La situazione sugli altri teatri d'operazione, cioè sul Tumen e nell'isola di Sachalin, è stata già indicata precedentemente.

SITUAZIONE DELL'ESERCITO GIAPPONESE. — Dopo la battaglia di Mukden l'esercito giapponese anch'esso aveva ricevuto poderosi rinforzi. Nella primavera del 1905 era stato chiamato alle armi, dopo i contingenti del 1904 e 1905, anche quello del 1906 (1), cosicchè il governo era in grado di mantenere costantemente a numero le 18 divisioni che si trovavano sul teatro della guerra (di cui le ultime 5 che qui

(1) Ogni classe si ritiene fornisse un contingente di 200000 uomini.

chiamiamo di riserva, numerate dal 13 al 17, erano state create, come si disse, al principio del 1905), e le brigate di riserva, che sembra fossero 22, comprese 8 di deposito.

I calcoli più attendibili indicano che all'atto della cessazione delle ostilità, l'esercito giapponese contava una forza eguale all'esercito russo, e che si può ritenere fosse di circa 500 000 uomini effettivamente disponibili e combattenti (1).

Queste forze erano ai primi di settembre distribuite in 6 armate, oltre al corpo di spedizione di Sachalin. Queste 6 armate avevano la composizione e la dislocazione seguente:

V ARMATA (11ª divisione, 2 divisioni di riserva) si trovava di fronte al corpo Rennenkampf sulle linea Juliantsa-Inkumen (2).

I ARMATA (Guardia, 2ª, 12ª divisione, 5 brigate di riserva) nell'alta valle del Tsin-ho.

IV ARMATA (6ª e 10ª divisione, 2 brigate di riserva) a cavallo e ad occidente della strada Kaijuan-Peijanpumen.

II ARMATA (3ª, 4ª, 5ª divisione, numero di brigate di riserva non noto) nei pressi di Tsciantu fra la ferrovia e la grande strada.

III ARMATA (1ª, 7ª, 8ª, 9ª divisione, divisione di riserva, numero di brigate di riserva non noto) colla 9ª divisione avanzata a Tscinkiatung (sulla grande strada). La 1ª, 7ª e 8ª erano su di una linea che dal confluente del Liao col Tunglian, andava sino al confine mongolo: Le truppe di riserva dell'armata erano riunite a Fakumen, dietro la fronte; la divisione di cavalleria, avanti all'ala sinistra, fra il Tunglian e il confine mongolo, fronteggiava la cavalleria di Mischtschenko.

VI ARMATA (2 divisioni di riserva) nella Corea settentrionale, con parte delle truppe di fronte alla linea del Tumen.

Le trattative di pace. — Dopo la battaglia navale di Tsuscima che aveva prostrata la potenza navale della Russia,

(1) Secondo un discorso pronunziato dal ministro della guerra giapponese in una riunione politica, il numero totale delle truppe giapponesi trasportate in Manciuria durante la guerra fu di 1200000 uomini, cioè circa eguale a quello delle truppe russe.

(2) Questa armata fu notevolmente rinforzata con nuove truppe poco prima della conclusione della pace.

senza speranza di una prossima riscossa, l'opinione pubblica mondiale unanimemente chiedeva la cessazione di quella guerra che già tante vite era costata. Le condizioni interne della Russia inoltre andavano così peggiorando, e d'altra parte le condizioni finanziarie del Giappone, stremato dai lunghi sacrifici fatti per sostenere la guerra, erano così poco liete, che il desiderio di pace cominciava a manifestarsi anche nei belligeranti e solo rendeva impossibile una intesa fra di essi il naturale orgoglio del vinto che, disponendo ancora di un forte esercito, pronto a combattere, non voleva, chiedendo tregua, dichiararsi soccombente.

Occorreva pertanto un intermediario di grande autorità che si rendesse interprete del desiderio di tutto il mondo civile, invitando i contendenti ad iniziare trattative di pace. Tale iniziativa fu presa dal presidente degli Stati Uniti d'America, Teodoro Roosevelt, che, l'8 di giugno, inviava contemporaneamente ai due governi contendenti una Nota nella quale esponeva la convenienza di addivenire alla conclusione della pace. Ambedue i governi accolsero favorevolmente quella generosa iniziativa e procedettero alla nomina dei rispettivi delegati per le trattative.

Risultarono questi per la Russia il barone Sergio De Witte ed il barone Rosen ambasciatore a Washington, per il Giappone il ministro degli affari esteri Komura e l'ambasciatore Takahira. Dopo lunghe controversie fu stabilito che le trattative si sarebbero svolte a Portsmouth, negli Stati Uniti. Infatti giunti colà i delegati, il 5 agosto furono ricevuti dal presidente Roosevelt ad Oyster Bay, ed il giorno 9 a Portsmouth, in una sala dell'edificio del deposito della marina nord-americana, ebbero principio le storiche sedute che dovevano stabilire la futura situazione dell'Estremo Oriente.

Le condizioni di pace presentate dai delegati giapponesi comprendevano fra l'altro disposizioni destinate a limitare la potenza russa nell'Estremo Oriente, a far consegnare al Giappone le navi internate in porti neutri ed infine due articoli di somma gravità: l'uno relativo al rimborso delle

spese di guerre, l'altro alla completa cessione dell'isola di Sachalin.

Nel corso delle trattative, che furono laboriosissime ed accompagnate dall'opera conciliatrice, assidua e vigilante del presidente Roosevelt, i primi due punti furono abbandonati dai delegati giapponesi per modo da lasciar scorgere che essi non erano alieni dalle concessioni, ma sugli altri due, quello del rimborso delle spese di guerra e quello della cessione di Sachalin, che erano i più scabrosi, la discussione fu lunga e difficile, tanto che le trattative corsero pericolo di venir troncate.

I delegati russi opposero costantemente a queste condizioni un reciso rifiuto, ed il 18 agosto, esaurita già la discussione sugli altri punti del trattato di pace, e dopochè si vide impossibile su esse l'accordo, la conferenza fu rinviata. A malgrado dell'intervento del presidente Roosevelt non fu possibile alcuna transazione in proposito, ed anzi lo Czar fece noto il suo deciso rifiuto di pagare l'indennità di guerra sotto qualsiasi forma, sicchè si giunse sino al giorno 28 senza nulla concludere.

Ma i propositi del governo giapponese, fino allora irremovibili, mutarono ad un tratto, per virtù, fors'anche, di consigli di saggezza dati dalla alleata Inghilterra.

Il 29 agosto il barone Komura comunicò di rinunciare all'indennità di guerra e di accontentarsi della cessione di metà dell'isola di Sachalin, al S. del 50° parallelo. Così ogni controversia era finita.

Completato l'accordo su tutti i punti furono redatti gli articoli del trattato di pace da una commissione mista, in lingua inglese e francese. Il trattato, scritto in quadruplice esemplare (due per ogni lingua), fu solennemente firmato dai delegati il 5 settembre. Le ratifiche furono eseguite 40 giorni dopo contemporaneamente a Tokio e a Pietroburgo. Diamo qui di seguito il testo integrale di questo *trattato di Portsmouth*, documento storico, sulla cui importanza mondiale è ozioso insistere.

Condizioni generali.

Art. 1. — Vi è ormai pace ed amicizia tra le LL. MM. l'Imperatore del Giappone e l'Imperatore di tutte le Russie, e tra i loro Stati e sudditi rispettivi.

Art. 2. — Il Governo Imperiale russo, riconoscendo che il Giappone possiede in Corea interessi preponderanti politici, militari ed economici, si impegna ad astenersi da ogni opposizione od intenzione circa le misure, i buoni consigli, la protezione e il controllo che il Governo imperiale del Giappone può giudicare necessario di prendere in Corea. È convenuto che i sudditi russi in Corea saranno trattati esattamente nello stesso modo che i sudditi e i cittadini della nazione più favorita. È pure inteso che, allo scopo di evitare qualsiasi causa di malintesi, le due Alte Parti contraenti si asterranno dal prendere sulla frontiera russo-coreana alcuna misura militare, che possa minacciare la sicurezza del territorio russo o coreano.

Art. 3. — Il Giappone e la Russia si impegnano reciprocamente: 1° a sgombrare completamente e simultaneamente la Manciuria eccetto il territorio dato in affitto della penisola del Liaotung conformemente alle clausole dell'articolo addizionale 1, annesso al trattato; 2° a retrocedere intieramente e completamente alla amministrazione della Cina tutte le parti della Manciuria attualmente occupate o che si trovano sotto il controllo delle truppe giapponesi o russe, ad eccezione dei territori summenzionati. Il Governo imperiale russo dichiara di non avere in Manciuria alcun vantaggio territoriale, nè alcuna concessione preferenziale, o esclusiva a detrimento della sovranità della Cina, o incompatibile col principio delle uguali facilitazioni.

Art. 4. — Il Giappone e la Russia s'impegnano reciprocamente a non opporre ostacoli alle misure generali comuni a tutte le Potenze che la Cina potrebbe prendere per lo sviluppo del commercio e dell'industria della Manciuria.

Porto Arthur e le ferrovie.

Art. 5. — Il Governo imperiale di Russia trasferisce ed assegna al Governo imperiale del Giappone, col consenso del Governo della Cina, l'affitto di Port Arthur, di Talienvan e del territorio adiacente, le acque territoriali e tutti i diritti, privilegi e concessioni connessi e inclusi in questo affitto. Trasferisce parimenti ed assegna al Governo imperiale del Giappone tutti i lavori pubblici e le proprietà situate nel territorio soggetto al summenzionato affitto. Le due Alti Parti contraenti s'impegnano reciprocamente ad ottenere il consenso del Governo cinese a quanto è menzio-

nato nella stipulazione precedente. Il Governo imperiale del Giappone si impegna da parte sua a far sì che i diritti e le proprietà dei sudditi russi, nel territorio a cui si accenna sopra, siano perfettamente rispettati.

Art. 6. — Il Governo imperiale della Russia s'impegna a trasferire ed assegnare al Governo imperiale giapponese, senza compenso e col consenso del Governo cinese, la strada ferrata tra Changciung (Kuancengtzu) (1) e Port Arthur, e tutte le sue diramazioni, come tutti i diritti, privilegi e proprietà che vi sono annessi in questa regione, ed insieme tutte le miniere di carbone situate nella detta regione, appartenenti alla ferrovia o sfruttate per il suo funzionamento. Le due Alte Parti contraenti s'impegnano reciprocamente ad ottenere il consenso del Governo della Cina a quanto è menzionato nella stipulazione precedente.

Art. 7. — Il Giappone e la Cina si impegnano ad esercitare le loro strade ferrate rispettive in Manciuria esclusivamente a scopo commerciale ed industriale, ed in nessun modo a scopo strategico. E' inteso che siffatta restrizione non si applica alla ferrovia situata nel territorio della penisola del Liaotung, soggetta all'affitto.

Art. 8 — I Governi imperiali del Giappone e della Russia allo scopo di incoraggiare e facilitare i rapporti ed il traffico, concluderanno, appena sarà possibile, una Convenzione separata per il funzionamento parallelo dei servizi delle loro ferrovie in Manciuria.

Isola di Sachalin.

Art. 9. — Il Governo imperiale della Russia cede al Governo imperiale del Giappone in perpetuo e con la completa sovranità la parte meridionale dell'isola di Sachalin, tutte le isole adiacenti, i lavori pubblici e tutte le proprietà che vi si trovano. Il cinquantesimo grado di latitudine nord è scelto come frontiera settentrionale del territorio ceduto. La delimitazione esatta di questo territorio sarà determinata conformemente alle clausole dell'art. 2 addizionale, annesso a questo trattato. Il Giappone e la Russia si impegnano mutuamente a non costruire nei loro possessi rispettivi dell'isola di Sachalin o nelle isole adiacenti, nessuna fortificazione o nessun'altra simile opera militare. Essi s'impegnano anche rispettivamente di non prendere nessuna misura militare di natura da intralciare la libera navigazione negli stretti di La Pèrouse e di Tartaria.

Art. 10. — I sudditi russi abitanti nel territorio ceduto al Giappone avranno facoltà di vendere i loro beni reali e ritornare nel loro paese; ma se preferiscono rimanere nel territorio ceduto, saranno mantenuti e protetti nel pieno esercizio delle loro industrie e dei diritti di proprietà, a condizione che si sottomettano alle leggi e alla giurisdizione giapponese.

(1) La stazione ferroviaria di Changciung è situata a 43° 40' di latitudine nord ad occidente di Kuancentzu città commerciale della Manciuria di circa 200 000 ab.

Il Giappone avrà piena libertà di ritirare il diritto di residenza o di espellere dai suoi territori qualunque abitante privato dei diritti politici o amministrativi. Il Giappone si impegna nondimeno a che i diritti di proprietà di questi abitanti siano pienamente rispettati.

Pesca e commerci.

Art. 11. — La Russia si impegna ad intendersi col Giappone per accordare ai sudditi giapponesi i diritti di pesca lungo le coste dei possedimenti russi nei mari del Giappone, di Okhotsk e di Behring. E' inteso che questo accordo non lederà i diritti già appartenenti ai sudditi russi o esteri in questa regione.

Art. 12. — Il trattato di commercio e di navigazione tra il Giappone e la Russia essendo stato annullato dalla guerra, i Governi imperiali del Giappone e della Russia si impegnano di adottare come base delle loro relazioni commerciali, fino alla conclusione di un nuovo trattato di commercio e di navigazione sulle basi del trattato in vigore prima della guerra attuale, il sistema del trattamento reciproco sul piede della nazione più favorita, ciò che comprende i diritti di importazione e di esportazione, le formalità doganali, i diritti di transito e di tonnellaggio e l'amministrazione ed il trattamento degli agenti, dei sudditi e delle navi di un paese nel territorio dell'altro.

Prigionieri di guerra.

Art. 13. — Appena possibile, dopo che il trattato attuale sarà entrato in vigore, tutti i prigionieri di guerra saranno reciprocamente restituiti. I Governi imperiali del Giappone e della Russia designeranno ciascuno un commissario speciale che sarà incaricato di ricevere i prigionieri. Tutti i prigionieri nelle mani di un Governo saranno consegnati al commissario dell'altro Governo o al suo rappresentante debitamente autorizzato e ricevuti da lui in un dato numero ed in un dato porto dello Stato che effettuerà la detta consegna, che questo ultimo Stato notificherà in anticipazione al commissario dello Stato che riceverà i prigionieri.

Ciascuno dei due Governi del Giappone e della Russia presenterà all'altro, appena sarà possibile, dopo che la consegna dei prigionieri sarà terminata, la dichiarazione delle spese dirette da esso subite per la cura ed il mantenimento dei prigionieri, dalla data della cattura o della resa fino a quella della morte o della consegna. La Russia si impegna di rimborsare il Giappone, appena sarà possibile, dopo lo scambio della dichiarazione suddetta, la differenza tra l'ammontare delle somme sborsate dal Giappone e l'ammontare delle somme sborsate dalla Russia.

Le formalità della firma.

Art. 14. — Il presente trattato sarà ratificato dalle LL. MM. l'Imperatore del Giappone e l'Imperatore di tutte le Russie. Questa ratifica sarà col minor ritardo possibile, ed in ogni caso non più tardi di 50 giorni,

a partire dalla data della firma del trattato, annunziata ai Governi imperiali del Giappone e della Russia rispettivamente per l'intermediario del ministro di Francia a Tokio e dell'ambasciatore degli Stati Uniti a Pietroburgo. A partire dalla data dell'ultima di queste dichiarazioni il trattato entrerà in vigore in tutte le sue parti. Lo scambio formale delle ratifiche avrà luogo a Washington appena possibile.

Art. 15. — Il trattato sarà firmato in doppio esemplare in francese ed in inglese. I testi ne saranno assolutamente conformi, ed in caso di contestazione nell'interpretazione, il testo francese farà fede.

Conformemente alla clausola degli articoli 3 e 9 del trattato di pace tra il Giappone e la Russia, i plenipotenziarii sottoscritti hanno concluso gli articoli addizionali seguenti:

Il ritiro delle truppe.

Art. 1. — Relativamente all'art. 3 i Governi imperiali del Giappone e della Russia si impegnano reciprocamente a cominciare il ritiro delle forze militari dal territorio della Manciuria contemporaneamente ed immediatamente dopo che il trattato di pace sarà entrato in vigore; ed in un periodo di 18 mesi, a partire da questa data gli eserciti di queste due potenze saranno completamente ritirati dalla Manciuria, ad eccezione del territorio preso in affitto nella penisola del Liaotung. Le forze delle due potenze che occupano le posizioni di prima linea saranno per prime ritirate. Le Alte Parti contraenti si riservano il diritto di mantenere le guardie per assicurare la protezione della loro rispettiva ferrovia in Manciuria. Il numero di queste guardie non dovrà superare le quindici per chilometro. Basandosi su questa cifra massima, i comandanti dell'esercito giapponese e russo, fisseranno di comune accordo il numero delle guardie da impiegare, fissando questo numero il più basso possibile per i bisogni della nazione. I comandanti delle forze giapponesi e russe in Manciuria si intenderanno sui particolari dello sgombero conformemente ai principii precedenti e prenderanno di comune accordo le misure necessarie perchè lo sgombero si effettui al più presto possibile ed in ogni caso non più tardi di 18 mesi.

La delimitazione delle frontiere.

Art. 2. — Relativamente all'art. 9, appena sarà possibile, dopo che il trattato attuale sarà entrato in vigore, una Commissione di delimitazione composta di un eguale numero di membri sarà nominata rispettivamente dalle due Alte Parti contraenti e dovrà sui luoghi fissare in modo permanente la frontiera esatta tra i possedimenti giapponesi e russi nell'isola

di Sachalin. La Commissione dovrà, in quanto le considerazioni topografiche lo permetteranno, seguire il 50° parallelo di latitudine nord come linea di frontiera, ed in caso di allontanamento da questa linea, su tutti i punti che sarà necessario, sara dato un compenso con allontanamenti identici su altri punti. La detta Commissione dovrà parimenti preparare una lista descrittiva delle isole adiacenti comprese nella cessione. Infine la Commissione dovrà preparare e firmare carte che indichino la frontiera dei territori ceduti. Il lavoro della Commissione sarà sottoposto all'approvazione delle due Alte Parti contraenti.

Gli articoli addizionali devono essere considerati come ratificati nello stesso tempo della ratifica del trattato di pace al quale sono annessi.

In fede di che i plenipotenziari rispettivi hanno firmato e apposto il loro suggello al presente trattato di pace, fatto a Portsmouth (New Hampshire) il 5° giorno del 9° mese del 38° anno di Meiji, corrispondente al 23 agosto (5 settembre) 1905.

Firmati: KOMURA WITTE
TAKAIRA ROSEN.

Considerazioni sul trattato di pace. — Il trattato di Portsmouth dava alla Russia mercè la somma abilità del suo negoziatore una vittoria diplomatica, che attenuava in parte la sconfitta militare. Infatti, la pace pei Russi, ormai senza flotta, e con un esercito replicatamente vinto, non era onerosa, sebbene significasse la fine della loro potenza navale nell'Estremo Oriente, dove rimanevano solo padroni di un porto chiuso dai ghiacci per metà dell'anno, e sboccante in un mare interno tutto giapponese. Ma d'altra parte, il popolo giapponese, esaltato dalle vittorie ottenute per terra e per mare, non credette che tale trattato gli concedesse quanto credeva suo diritto di ottenere, sicchè scoppiarono nell'impero violenti moti contro il governo, moti che fecero credere ad una rivolta generale.

Questi moti invece non ebbero seguito. La fredda ragione dovè convincere i Giapponesi che le condizioni di pace da essi volute, non erano tutte possibili, di fronte ad un nemico che aveva ancora in campo un esercito di mezzo milione di uomini, e che, in definitiva, il trattato di Portsmouth

assicurava loro assai più di quello che richiedevano prima della guerra.

Infatti, per esso, i Giapponesi hanno mano libera in Corea, sono divenuti padroni di Porto Arthur e di parte del Liaotung, da dove hanno cacciato i rivali; hanno ricevuto senza spesa un tratto della Transmanciuriana di 784 *km* che va da Ciangciung a Porto Arthur colle diramazioni di Fusciun (1), Inkeu e Dalni, ed hanno pure mano libera nella Manciuria meridionale. La metà di Sachalin ad essi ceduta è la migliore sotto ogni aspetto, e d'altra parte il diritto di pesca in tutto il mare che attornia l'isola, assicura loro il vantaggio pel quale ne desideravano l'intero possesso.

Peraltro, la repentina rinuncia del governo giapponese all'indennità di guerra, se fu detta provenire dal desiderio profondo di pace del Mikado, non sembra possa essere disgiunta da un altro fatto di grande importanza, ed è questo la conclusione del nuovo trattato d'alleanza fra Inghilterra e Giappone, il quale assicurava in modo indiscutibile il mantenimento della pace nell'Estremo Oriente e garantiva al Giappone la conservazione delle sue conquiste.

L'indennità di guerra, che avrebbe dovuto dare l'ultimo colpo alla possibilità per la Russia di rialzare i propri destini in Asia, ed avrebbe servito a consolidare le finanze e quindi la potenza giapponese, perdeva la sua ineluttabile necessità dopo questa nuova garanzia data dall'alleato, sicchè non ci sembra azzardato porre in relazione la grande condiscendenza del governo giapponese, colla sicurezza dell'avvenire così acquistata, ed a meglio coonestare questa idea trascriviamo qui appresso il trattato già detto, che porta la data del 12 agosto 1905 e non è meno importante di quello di Portsmouth.

Preambolo. — I governi della Gran Brettagna e del Giappone, desiderando sostituire l'accordo concluso tra essi il 30 gennaio 1902, con nuove stipulazioni, si posero d'accordo sugli articoli seguenti che hanno per og-

(1) A Fusciun sono importantissime miniere di carbone, che il governo giapponese ha subito incominciato a sfruttare.

getto: 1° il consolidamento del mantenimento della pace generale sulle regioni dell'Asia orientale e dell'India; 2° la tutela degli interessi comuni di tutte le potenze in Cina, assicurando l'indipendenza e l'integrità dell'Impero cinese e il principio di facilitazioni eguali per il commercio e l'industria di tutte le potenze in Cina; 3° il mantenimento dei diritti territoriali delle Alte Parti contraenti nelle regioni dell'Asia orientale e dell'India e la difesa dei loro interessi speciali nelle dette regioni.

Articolo primo. — Resta convenuto che dovunque, sia nell'opinione della Gran Bretagna, sia in quella del Giappone, qualcuno dei diritti e degli interessi menzionati nel preambolo sia minacciato, i due governi comunicheranno insieme pienamente e francamente e considereranno in comune i provvedimenti da prendere per tutelare i diritti e gli interessi minacciati.

Articolo secondo. — Se in seguito ad un attacco non provocato o ad un'azione aggressiva, sia che avvenga da parte di un'altra o di più potenze, una delle parti contraenti si trova implicata in una guerra per la difesa dei suoi diritti territoriali o dei suoi diritti menzionati nel preambolo, l'altra parte verrà immediatamente in soccorso della sua alleata o farà la guerra in comune e concluderà la pace di mutuo accordo con essa.

Articolo terzo. — Possedendo il Giappone interessi politici, militari ed economici supremi in Corea, la Gran Bretagna riconosce al Giappone il diritto di prendere tutte quelle misure di controllo e di protezione in Corea che crederà convenienti e necessarie per tutelare e sviluppare i suddetti interessi, purchè sempre quelle misure non sieno contrarie al principio della uguaglianza di facilitazioni commerciali ed industriali delle altre potenze.

Articolo quarto. — Avendo la Gran Bretagna un interesse speciale in tutto quel che concerne la sicurezza della frontiera dell'India, il Giappone riconosce a lei il diritto di prendere nelle vicinanze di questa frontiera quei provvedimenti che giudicherà necessari per tutelare i suoi possessi nell'India.

Articolo quinto. — Le Alte Parti contraenti convengono che nessuna senza consultare l'altra concluderà convenzioni separate con un'altra potenza a pregiudizio degli oggetti esposti nel preambolo.

Articolo sesto. — Riguardo alla guerra attuale tra il Giappone e la Russia, la Gran Bretagna continuerà a mantenere la stretta neutralità salvo che un'altra o più potenze partecipino alle ostilità contro il Giappone; nel qual caso la Gran Bretagna verrà in soccorso del Giappone e farà la guerra in comune e firmerà la pace di comune accordo.

Articolo settimo. — Le condizioni nelle quali sarà data dall'una all'altra potenza l'assistenza armata nelle circostanze menzionate nel presente accordo ed i mezzi, pei quali la detta assistenza sarà efficace, saranno

Dopo il 15 aprile 1907, a tenore del 1° articolo addizionale del trattato di Portsmouth, ambo le parti potranno tenere in Manciuria 15 uomini per ogni chilometro di ferrovia, cioè i Russi 26 000 uomini per 1719 *km* ed i Giapponesi 12 000 per 784 *km*. Rimane ancora a definire in via diplomatica la questione del possesso della stazione ferroviaria di Cian-gciung che determina la divisione della ferrovia russa da quella giapponese.

La mobilitazione e il rimpatrio dell'esercito russo incontrarono gravi difficoltà per le condizioni interne di quell'impero, che ebbero, come è noto, un grave contraccolpo anche sulla disciplina dell'esercito di Manciuria.

Subito dopo la conclusione della pace cominciò la smobilizzazione di quei reparti che erano stati mobilitati in Europa, ma non ancora inviati in Asia, ciò che portò subito al congedamento di 133 000 riservisti. L'esercito di Manciuria doveva poi rinviare successivamente in Europa distaccamenti di uomini appartenenti all'esercito attivo, per permettere il congedo di riservisti chiamati a riempire i vuoti nei corpi europei che avevano fornito uomini per le truppe dell'Estremo Oriente. Così si sarebbero dovuti congedare altri 100 000 riservisti.

Il ritorno dei corpi d'armata europei e di quelli siberiani costituiti dopo il III, avrà luogo quasi completamente per ferrovia. Solo 100 000 uomini rimpatrieranno per via di mare, imbarcandosi a Vladivostok. Saranno così 15 corpi d'armata e mezzo, e 5 divisioni e mezzo di cavalleria che dovranno essere rimpatriate per ferrovia, ed è stato calcolato che occorreranno pel trasporto delle sole truppe 1700 treni. Ma poichè non è ancora deciso quanti dei corpi d'armata che costituivano l'esercito di Manciuria rimarranno nell'Estremo Oriente, non è possibile fare ora un calcolo approssimativo del tempo che occorrerà pel rimpatrio di queste truppe, tanto più che gli scioperi del personale addetto alla ferrovia e lo stato di agitazione, ed in qualche caso di rivolta, nel quale esse stettero per tutto l'inverno, ritardarono notevolmente il procedimento del loro ritorno alle sedi d'Europa. Inoltre,

durante la stagione invernale, il numero dei treni militari giornalieri fu forzatamente ridotto in media a 5.

I primi corpi d'armata rimpatriati furono il XIII (ultimo giunto, fermato dall'armistizio a Carbin) e il IV siberiano (1).

Per effetto del trattato di pace il contratto di affitto fra Russia e Cina relativo a parte della penisola del Liaotung è passato al Giappone, il quale lascierà di presidio in quella penisola due delle divisioni nuove formate: la 14ª e la 16ª. In Corea rimarranno altre due di queste divisioni, la 13ª e e la 15ª comandate dal generale Hasegava che risiederà a Seul. La 17ª divisione rimarrà di guardia lungo la ferrovia.

Il rimpatrio delle truppe giapponesi sembra debba avvenire nello stesso ordine nel quale le truppe giunsero sul teatro della guerra. Ma anzitutto saranno rimpatriate le truppe di riserva. Alla fine dell'anno 1905 già vari corpi erano rientrati alle loro sedi e così pure molti degli stati maggiori delle varie grandi unità.

In generale le truppe sono condotte per ferrovia a Dalni (2) o ad Inkeu per essere imbarcate. Alcuni reparti più vicini ad Antung sono imbarcati colà. Lo sbarco avviene a Moi o a Kobe, dove sono organizzati grandi stabilimenti di disinfezione, capaci di ricevere giornalmente parecchie centinaia di uomini.

Le notizie più recenti fanno ormai ritenere che nella prima metà del 1906 sarà ultimato il rimpatrio di quasi tutte le truppe, cosicchè saranno lasciate in Manciuria solo alcune guarnigioni fino all'aprile del 1907, per conservare il diritto sancito dal trattato di pace.

Il maresciallo Oiama, comandante in capo dell'esercito giapponese in Manciuria, partì da Mukden il 25 novembre 1905

(1) Secondo notizie recentissime, dal 14 novembre al 21 gennaio furono trasportati in Europa 3576 ufficiali, 277 322 uomini di truppa e 1680 cavalli, oltre ai drappelli di riservisti rimpatriati coi treni ordinari. In totale partirono da Carbin verso l'ovest 325 000 uomini.

(2) Chiamato ora, in giapponese, Tairen.

ed entrò trionfalmente a Tokio il 7 dicembre, per rendere conto al Mikado della missione affidatagli e così gloriosamente compiuta. Ma il governo giapponese non dimostra di voler riposare sugli allori di questa colossale guerra, che ha procurato all'Impero l'egemonia nell'Estremo Oriente, e già si annuncia che esso intende aumentare considerevolmente l'esercito, portando il numero delle divisioni permanenti a 20, e forse trasformandole in corpi d'armata, mentre d'altra parte si sa che è stato deliberato un forte aumento della flotta, la quale pare che al termine della guerra contasse ben 164 navi. Mercè questi intendimenti, degni di un popolo veramente virile, e grazie all'alleanza anglo-giapponese, la pace nell'Estremo Oriente si può ritenere che non verrà turbata per lungo volgere di anni (1).

LUIGI GIANNITRAPANI
capitano d'artiglieria.

(1) Col presente fascicolo è ultimata la esposizione degli avvenimenti della guerra russo-giapponese svoltisi nell'anno 1905. Inizieremo nel fascicolo venturo la pubblicazione dell'ultima parte di questo studio che comprende le *Considerazioni* e *deduzioni* relative all'intero periodo della guerra.

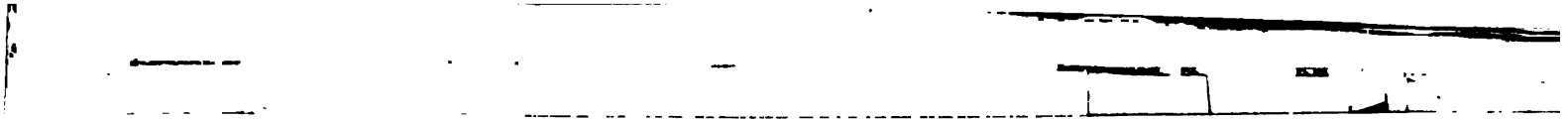
UNIV OF WICH.



UNIV. OF MICH.



UNIV. OF MICH.



UNIV. OF MICH.

MISCELLANEA E NOTIZIE



MISCELLANEA

FABBRICAZIONE DI BOSSOLI PER MUNIZIONI DI CANNONI.

La fabbricazione dei bossoli per le munizioni dei cannoni a tiro rapido ha assunto in questi ultimi anni un'importanza tale che intiere officine sono state costruite appositamente per questo scopo. Tale è, fra le altre, quella dell'arsenale di Turbia, presso Oviedo (Spagna), impiantata secondo il progetto di Arcibaldo Head e descritta in una memoria presentata all'*Institution of Mechanical Engineers*. Di questa memoria troviamo il seguente riassunto nel *Génie civil* del 13 gennaio.

L'officina è destinata alla fabbricazione di bossoli d'ottone per proietti da 75 e 152 *mm*.

Il bossolo è ottenuto sottoponendo un disco d'ottone ad una serie di operazioni di stozzatura e di allungamento, le quali si effettuano a freddo. Il disco si trasforma prima, mediante la stozzatura, in una capsula di diametro prestabilito e con pareti cilindriche piuttosto grosse, e poscia, mediante allungamenti o trafilature, si riducono queste pareti alle dimensioni volute. Come si vede, si usano i metodi di solito impiegati per la formazione dei bossoli per le cartucce dei fucili.

Materia prima. — L'ottone contiene il 67 % di rame e il 33 % di zinco. Questa lega, che alcuni considerano come una vera combinazione chimica, ed altri come una semplice soluzione satura d'un metallo nell'altro, deve avere, per rispondere bene allo scopo, proprietà meccaniche ben determinate, che si verificano prima di intraprendere la sua lavorazione. Il carico di rottura dell'ottone, convenientemente ricotto, dev'essere di 30 *kg* per mm^2, il suo allungamento del 69 %, il suo limite d'elasticità deve essere eguale a 0,240 del carico di rottura.

Quest'ottone è perciò molto duttile e tenace, e si presta facilmente all'operazione della trafilatura. È indispensabile però di sottoporlo, prima di ogni singola trafilatura, ad una ricottura molto prolungata, per restituirgli la duttilità perduta durante la lavorazione precedente.

Metodo di lavorazione. — Le operazioni successive, alle quali l'ottone viene assoggettato, sono alternativamente una stozzatura od una trafilatura, ed una ricottura. L'ultima trafilatura non è però seguita immediatamente da una ricottura, ma bensì da una serie di operazioni, che

servono per dare al fondello ed al bossolo intiero la loro forma definitiva: si esegue poscia una ricottura parziale, che si estende soltanto al corpo del bossolo. Tale ricottura facilita il suo investimento sul proietto, e rende l'orlo del bossolo stesso adatto alla tornitura finale. Durante la detta ricottura parziale si deve badare di non riscaldare il fondello, il quale deve restare duro e poco malleabile per non deformarsi troppo durante il tiro. In caso contrario, ne avverrebbe che la pressione dei gas comprimerebbe il metallo nei giunti o nelle connessure della culatta, onde riuscirebbe poscia difficile l'estrazione del bossolo vuoto.

Normalmente la lastra d'ottone è tagliata in dischi di 360 *mm* di diametro e di 17 *mm* di grossezza, i quali pesano 14,1 *kg* e dànno bossoli di 1056 *mm* di lunghezza e 152 *mm* di diametro, con fondello grosso 22 *mm* e del diametro di 164 *mm*.

La seguente tabella riassume le successive operazioni, le quali permettono di passare da una forma all'altra, nel caso d'un bossolo da 152 *mm*.

OPERAZIONI		Pressione massima della pressa — *Kg per cm²*	Temperatura della ricottura — *Gradi centigradi*	Durata della ricottura — *Minuti*
Stozzature	1ª	68	740	28
	2ª	75	650	20
Trafilature	1ª	90	650	28
	2ª	94	650	26
	3ª	91	640	25
	4ª	68	630	22
	5ª	48	630	20
Stozzatura del porta-innesco		175	»	»
Trafilature	6ª	»	630	18
	7ª	»	630	15
	8ª	»	600	14
	9ª	»	570	14
	10ª	»	non vi è ricottura	
Stozzatura del fondello	1ª	»	non vi è ricottura	
	2ª	»	non vi è ricottura	
	3ª	»	560	14
Finitura (2 passate)	1ª	variabile	non vi è ricottura	
	2ª	variabile	ricottura parziale	

Le fasi successive per le quali passa il bossolo sono rappresentate dalla fig. *a*. Tutte queste operazioni son fatte da presse idrauliche verticali sino a che la lunghezza del bossolo è tale da acconsentire di metterlo a posto e di levarlo; in seguito si adoperano presse orizzontali.

Prima d'ogni stozzatura o d'ogni allungamento, il bossolo è accuratamente bagnato con olio d'oliva o con acqua saponata; prima d'ogni ricottura esso è immerso nel bagno acido di pulitura, e quindi sottoposto a lavatura.

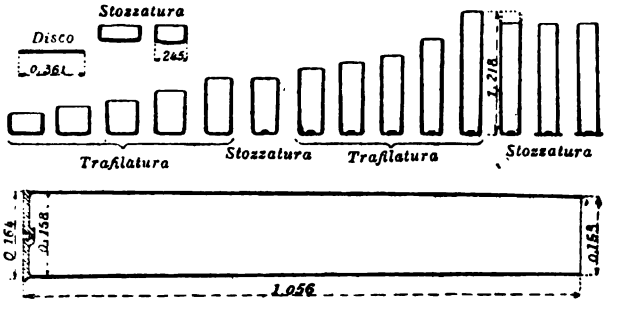


Fig. *a* — Dimensioni del bossolo e fasi successive della sua lavorazione.

Tra la quinta e la sesta trafilatura, fatte, l'una alla pressa verticale, l'altra alla pressa orizzontale, il bossolo vien portato ad una pressa per stozzare, di 1 600 tonnellate, la quale produce al centro del fondello l'incavo porta-innesco; la pressione esercitata da questa pressa è di 175 *kg* per cm^2.

Macchinario per la lavorazione. — Una sola pressa potrebbe naturalmente servire per tutte le operazioni; però, siccome si perderebbe un tempo considerevole a cambiare ogni volta gli utensili, si preferisce impiegare diverse macchine, le quali compiono ciascuna un certo numero di operazioni. Nell'officina sopra accennata havvi un macchinario completo indipendente, costituito, oltre che dalle presse verticali ed orizzontali (v. fig. *b*) da: una caldaia a vapore *a*, un motore compound *c*, quattro pompe Duplex ad alta pressione *b*, un accumulatore d'acqua sotto pressione *d*, i forni *e* per ricuocere i bossoli, e quelli *f* per ricuocere solo le loro estremità, le vasche per il bagno acido *g*, e per la lavatura del metallo *h*.

Vari manicotti d'innesto a griffe permettono di innestare e staccare a volontà ciascuna delle pompe. Ogni pompa ha 4 stantuffi di 120 *mm* di diametro e di 305 *mm* di corsa, disposti a gruppi di due, e mossi ciascuno da una delle due manovelle ad angolo retto dell'albero unico della pompa.

Le ruote elicoidali delle pompe sono, alla loro volta, disposte in modo che lo sforzo motore resti press'a poco costante durante la rotazione.

A misura che aumenta l'altezza del peso dell'accumulatore, le pompe sono disinnestate automaticamente, l'una dopo l'altra.

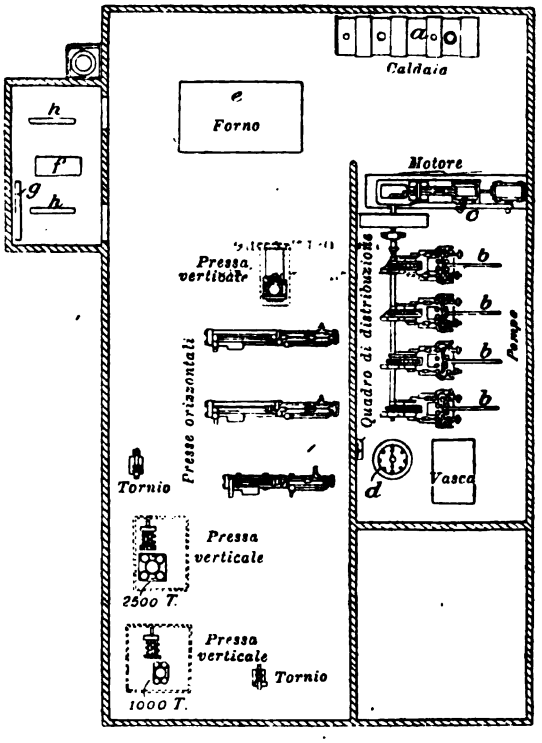


Fig. *b* — Pianta dell'officina di Turbia.

Le presse verticali (fig. 1ª, tav. annessa) hanno il cilindro posto alla parte superiore. Il loro stantuffo ha le due faccie di sezione diversa; quella inferiore è anulare e più piccola dell'altra, e serve a condurre lo stantuffo alla sua posizione iniziale, quando cessa di agire la pressione sulla faccia superiore.

Una doppia valvola di cambiamento di marcia, montata sullo stantuffo, permette d'invertire automaticamente il senso del movimento. A questo scopo essa è mossa da un cilindro, il cui embolo comanda le valvole di distribuzione dell'acqua pel cilindro della pressa, valvole che sono situate al disopra ed al disotto dell'embolo stesso. Il corpo di questa valvola (fig. 2ª, è mobile in un cilindro, e può far comunicare il condotto *s* (che mena alla

faccia dello stantuffo servito dalla valvola) sia col condotto d'arrivo *b* dell'acqua sotto pressione, sia col condotto di scarico *c*. Il corpo mobile della valvola è costruito in modo che esso chiude il passaggio all'acqua a poco a poco, nello stesso modo che non lo apre che lentamente, per evitare i colpi d'ariete. La posizione dell'embolo di comando di queste valvole dipende da quella dello stantuffo della pressa, il quale incontra alla fine della corsa un'appendice regolabile d'inversione di marcia, che agisce a sua volta sul cassetto di distribuzione (fig. 1ª).

I punzoni si fissano sullo stantuffo, le filiere invece si fissano sullo zoccolo.

Le presse orizzontali (fig. 3ª) sono analoghe a quelle verticali, però la loro corsa utile è più lunga. Il loro ritorno è ottenuto pure automaticamente, e ciò per mezzo d'una disposizione che comanda, come nelle presse verticali, un cassetto il quale inverte, nel cilindro della pressa, il senso d'arrivo dell'acqua.

L'incastellatura della pressa orizzontale porta una valvola che serve da supporto ad una lunetta, nella quale si possono fissare e centrare i bossoli da lavorare.

In queste macchine la filiera è fissata al cappello della pressa. Essa può essere formata da una filiera semplice situata in un anello inchiavardato sulla pressa, o fissata invece alla pressa per mezzo d'un anello speciale, che porta, oltre la filiera stessa, un eiettore a talloni multípli, il quale facilita il ritiro del punzone dopo la trafilatura.

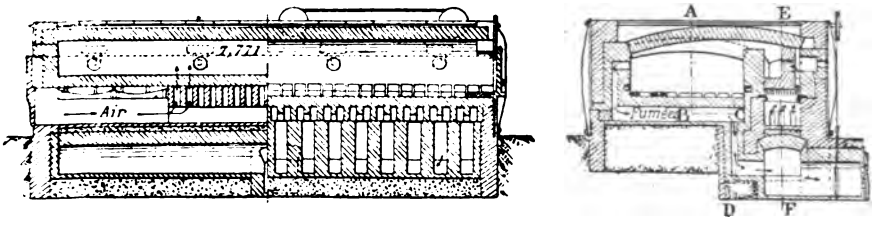


Fig. *c* — Forno per ricuocere i bossoli. (Sezioni A B C D, E F e trasversale).

La pressa verticale per stozzare i fondelli dei bossoli (fig. 4ª) ha uno stantuffo *g* di grandissimo diametro, il quale sostiene, per mezzo di una suola *h*, un dado *i*, fissato sopra un carrello scorrevole su guide poste da una parte e dall'altra dello stantuffo stesso. Questo dado è avviluppato da un manicotto *j*, il quale porta alla sua sommità la matrice *j'*. Esso può situarsi, sia al disopra dello stantuffo *g*, sia al disopra di un altro stantuffo *n*, più piccolo, posto lateralmente a quello *g*, e detto stantuffo eiettore.

Il cappello della pressa porta gli stampi *a*, che servono a dare al fondello la sua forma esterna.

Per stozzare il fondo, si colloca il bossolo sul dado *i*, spingendolo tra questo e il manicotto che lo circonda, a colpi di martello, quindi si porta il tutto al disopra dello stantuffo *g*. Si fa allora arrivare l'acqua sotto questo stantuffo a debole pressione, fornita contemporaneamente dai due sistemi di stantuffi delle pompe. Queste agiscono in modo che da principio la pressione sia debole, ma cresca poscia col crescer della resistenza, sino ad un massimo stabilito, per diventare infine nuovamente nulla. L'acqua solleva dapprima lo stantuffo *g*, ed applica il fondello del bossolo contro lo stampo *a*; poscia la pressione cresce finchè il fondello risulti sagomato. Compiuta questa operazione, la pressione decresce fino a diventar zero ed a far tornare indietro lo stantuffo *g*. Mediante le guide si fa allora scorrere il carrello che porta il pezzo *i*, e si colloca al disopra dello stantuffo eiettore *n*, che viene alimentato con acqua a debole pressione; lo stantuffo eiettore sollevando il dado nell'interno del manicotto libera così il bossolo, in guisa da poterlo togliere facilmente con le mani.

Quando ridiscende, lo stantuffo *n* fa abbassare il pezzo *i* alla posizione primitiva.

Le fig. 5ª e 6ª dànno i particolari delle valvole di comando di questo ultimo tipo di presse.

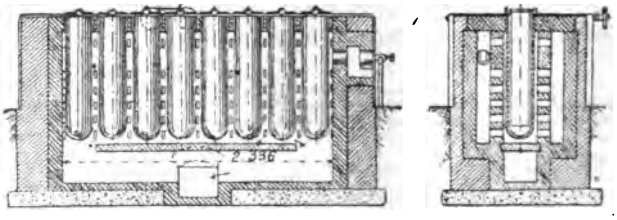


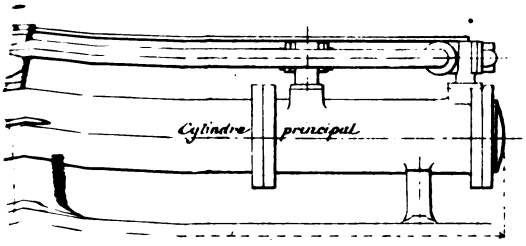
Fig. *d* — Forno per ricuocere le estremità dei bossoli.

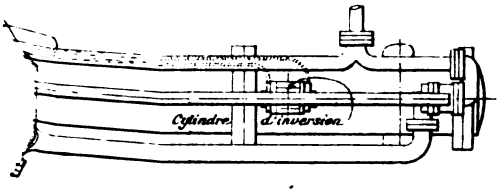
Le fig. *c* e *d* dànno le sezioni dei due forni per ricuocere. Il primo è a due entrate (fig. *e*), ha riscaldamento misto (a carbone ed a petrolio) e serve a ricuocere i bossoli completamente; il secondo (fig. *d*) è riscaldato col petrolio e serve a ricuocere soltanto le estremità dei bossoli stessi.

In quest'ultimo forno sono state prese tutte le precauzioni per evitare il riscaldamento del fondello, il quale resta, a questo scopo, colla sua faccia esterna costantemente in contatto coll'aria atmosferica.

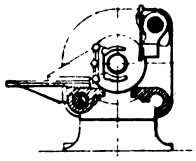
p.

ntale.





Sezione BB'.



Sezione AA'.

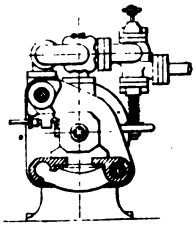
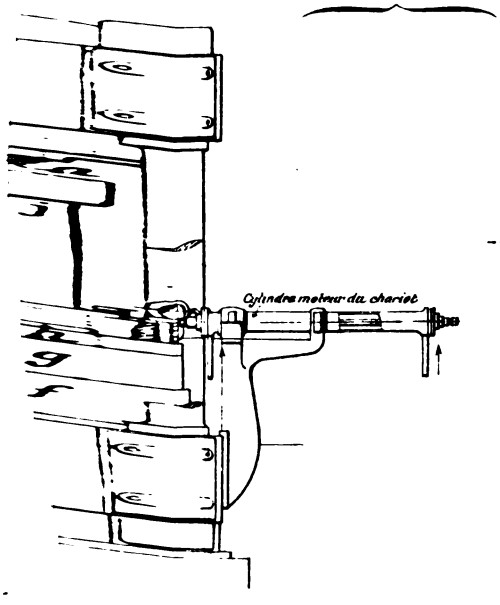


Fig. 5ª — Valvola di scarico.

ondelli.



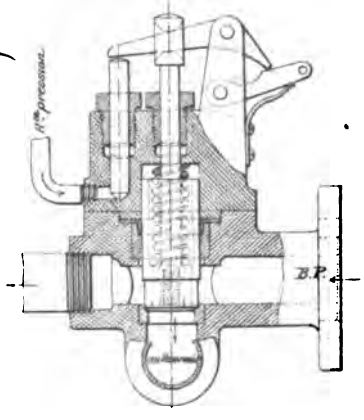
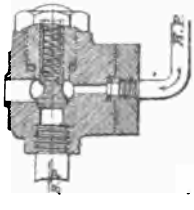


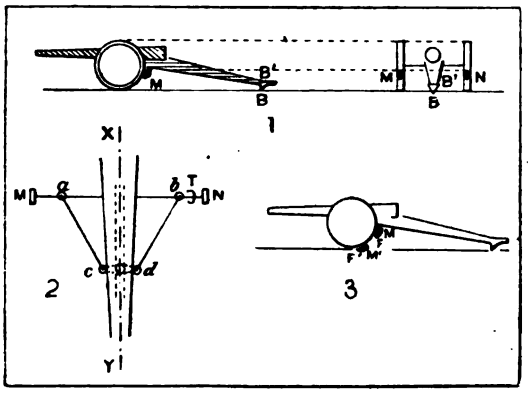
Fig. 6ª — Valvola di miscela.



IL SISTEMA D'« ABATAGE » DEL CANNONE FRANCESE DA CAMPAGNA.

È noto che l'affusto del cannone francese da campagna viene immobilizzato nel momento della messa in batteria e prima del tiro, per mezzo di uno speciale sistema, chiamato *abatage*, col quale le ruote sono calzate all'indietro e contemporaneamente vien fissata al suolo la coda dell'affusto.

In sostanza (secondo quanto riferisce *La Nature* del 3 febbraio) il meccanismo comprende un trapezio articolato *a b c d* (fig. 2) di cui un lato *M N* è costituito dal freno di via.



Al momento di mettere in batteria, il freno è ancora nella posizione di via, mentre il vomero *B B'* poggia sul terreno. Occorre far passare il freno dalla posizione *F* in quella *F'* (fig. 3). La stanga del freno di via *M N*, che è orizzontale, è mantenuta nella sua posizione *F* da una chiavetta *T* (fig. 2). Essa è collegata in *a* e *b* a due tiranti *a c* e *b d*, articolati anch'essi ad una manovella orizzontale *c d*. Questa manovella scorre in una scanalatura a denti *X Y*, situata sotto la coda dell'affusto, in modo che il movimento in avanti nel senso *Y X* è sempre possibile e che il

movimento all'indietro *X Y* sia fermato da un apposito piolo. Quando si vuole « abbattere il freno di via » si apre il chiavistello *T*, allora la stanga *M N*, divenuta libera, cade in *M' N'* (fig. 3). In questo momento si alza la coda dell'affusto, la manovella *c d* è tirata lungo la dentiera nel senso *Y X* dai tiranti *a c* e *b d* solidali con *M N*. Quando si riabbassa la coda, *c d* si trova fermato, e, per conseguenza, tutto il parallelogramma *a b c d* diviene indeformabile. Allora, facendo forza sulla coda verso il basso, il lato *M N* diviene fisso, sicchè quando parte il primo colpo le ruote montano sulle suole *M* ed *N*, dove rimangono frenate.

In queste condizioni, riferisce il periodico dal quale togliamo tali notizie, durante il primo colpo si ha uno spostamento di 10 *cm*, e poi l'affusto non si muove più.

G.

FABBRICAZIONE DI MATTONI SILICO-CALCARI COL SISTEMA RÖHRIG E KÖNIG.

Un'industria recente, la quale ha fatto in pochi anni progressi straordinari, è quella dei mattoni silico-calcari, costituiti da silicati resistenti, che s'ottengono combinando la calce colla silice sotto l'influenza del vapor acqueo a pressione elevata.

Per citare un esempio, nella sola Germania esistono oggidì oltre 150 fabbriche, le quali producono complessivamente circa un miliardo di mattoni silico-calcari all'anno. Se ne trovano anche in gran numero negli Stati Uniti, e parecchie in Inghilterra, in Olanda, in Svezia, in Russia e in Francia.

La causa principale di tanto rapido sviluppo va attribuita al basso prezzo di costo di tali materiali, il quale fa sì che questi possano, nella maggior parte dei casi, far la concorrenza ai mattoni d'argilla, a cui sono superiori per diversi rispetti.

I mattoni silico-calcari fabbricati in Germania presentano, com'è prescritto da quei regolamenti, una resistenza d'almeno 140 *kg* per cm^2, ed hanno una porosità media del 14 %. Resistenze da 200 a 300 *kg*, quasi eccezionali per i mattoni d'argilla, si ottengono facilmente coi mattoni calcari, i quali per di più hanno tendenza ad indurire maggiormente col passar del tempo. La resistenza al fuoco è pari tanto per gli uni, quanto per gli altri materiali, come è stato dimostrato dalle esperienze fatte al laboratorio di prove di Charlottenburg sopra una muratura mista, la quale è stata esposta per un'ora alla temperatura di circa 1000° e poi è stata bagnata con acqua fredda.

L'aspetto dei mattoni silico-calcari costituisce uno dei loro pregi: il loro colore s'avvicina molto a quello della pietra, e le loro faccie sono liscie e regolari; ciò che facilita la buona esecuzione dei lavori di muratura.

Un fatto degno di nota è che la loro fabbricazione si compie in un tempo molto breve, la qual cosa dispensa dall'impiegare capitali importanti nella costituzione di depositi, nell' acquisto di terreni per l'asciugamento preventivo, ecc, com'è necessario per i mattoni d'argilla.

Il buon successo della fabbricazione dipende principalmente dalla qualità delle materie prime e dall'impiego di buone macchine. Conviene in primo luogo prendere calce grassa, la quale sia facile ad idratarsi ed aumenti di volume notevolmente, durante questa operazione; le calci idrauliche non sono raccomandabili. Bisogna poi fare attenzione alla scelta della sabbia, la quale può essere sia di fiume, sia di cava, ma deve esser pulita ed in grani di dimensioni medie, variabili da 1,5 a 2 *mm*.

I metodi di lavorazione attualmente in uso non differiscono che per il processo d'estinzione della calce. Il più semplice, e forse il migliore, consiste nell'adoperare un tamburo estintore rotativo, nel quale arrivino zampilli d'acqua polverizzata e dove si gettino i pezzi di calce viva. Essendo l'apparecchio ermeticamente chiuso, il calore che si sviluppa nella reazione fa vaporizzare una parte dell'acqua, la quale raggiunge una pressione di 7 o 8 *kg*, di modo che l'estinzione risulta completa nel periodo di un'ora. Il fatto che l'estinzione sia completa costituisce uno dei punti essenziali, poichè, se particelle di calce male spenta dovessero aumentare di volume nell'interno dei mattoni, ne risulterebbe uno scoppio e quindi la perdita completa di essi; l'azione del vapore è un fattore importante di questa operazione, e permette di trattare calci di qualità diverse tra di loro.

***

Le figure dell'annessa tavola rappresentano l'installazione d'uno stabilimento per mattoni silico-calcari eretto nel 1905 nei dintorni di Berlino dalla ditta Röhrig e König. La produzione per giornata di 12 ore può raggiungere 20 000 mattoni.

La sala principale contiene le presse e gli autoclavi per indurire i mattoni; le caldaie a vapore e la motrice sono situate nelle sale vicine (fig. 3ª). Il trattamento delle materie prime si fa nel fabbricato di destra, attiguo al precedente.

I vagoncini di sabbia che arrivano dalla cava, come pure i vagoncini di calce, salgono per un binario inclinato sino al primo piano, ed ivi sono scaricati in appositi cassoni.

La provvista di calce varia da 100 a 200 tonnellate; essa alimenta periodicamente il tamburo-estintore *B* situato al disotto.

Questo apparecchio, provvisto d'un manometro e d'una valvola di sicurezza, gira per mezzo di due perni cavi, attraverso ai quali si fa l'iniezione d'acqua. Un freno permette di tenerlo fermo nella posizione in cui le bocche di carica si trovano precisamente in faccia alle tramoggie fisse corrispondenti. La carica del tamburo è di 1000-1250 *kg* di calce, e richiede da 600 a 800 litri d'acqua. Quando la pressione del vapore (che ha per limite massimo 8 *kg*) è divenuta considerevole, il tamburo è messo in movimento. Collo spegnersi della calce la pressione s'abbassa gradatamente sino a portarsi, a reazione compiuta, cioè in un periodo di tempo variante da mezz'ora ad un'ora, ad 1 *kg* circa. Si lascia allora sfuggire il residuo di vapore, quindi si vuota il tamburo.

La calce spenta, in tal modo ottenuta, vien portata al macinatore *C*, dal quale esce una farina che vien fatta risalire per mezzo dell'elevatore *D* e raccolta nei silos *E*; questi occupano il centro del deposito della sabbia.

Le materie prime, così riunite nella camera superiore, vengono messe insieme, in proporzioni ben definite, sul crivello *F*, il quale trattiene i sassi

e le eventuali impurità della sabbia. Dal crivello, calce e sabbia passano nel mescolatore *G*, e da questo nella pressa *H* che le agglomera sotto una pressione elevata. Dal buon funzionamento di questo apparecchio dipende sovente tutto il successo della fabbricazione.

Nello stabilimento Röhrig e König si impiegano presse a rotazione, simili a quelle in uso per gli agglomerati di carbone, a tavola circolare, mobile intorno ad un asse fisso, e munita di otto forme per mattoni. Durante il periodo d'immobilità, ogni forma vien riempita automaticamente e compressa, quindi lasciata libera ; la tavola gira allora di una divisione ed una nuova forma sostituisce la precedente.

Le qualità principali di queste presse sono il modo preciso col quale sono guidati i pezzi mobili, la facilità di voltar le matrici quando si sono consumate da una parte, la possibilità di sostituire facilmente alcuni pezzi in caso di rottura.

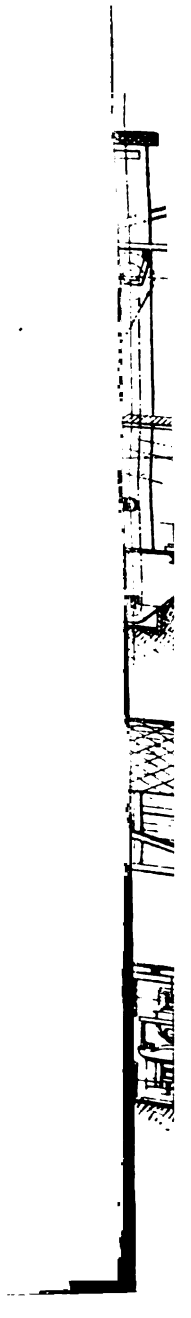
Le due presse dell'officina fabbricano da 10 000 a 12 000 mattoni al giorno ; ciascuna è manovrata da due uomini, i quali dispongono i mattoni su carrelli, per mandarli alle caldaie a pressione od autoclavi *I*, che sono in numero di quattro.

Il diametro degli autoclavi è di 2 *m*, e la loro lunghezza di *m* 16,50 ; ciascuno di essi riceve 14 vagoncini contenenti ognuno 825 mattoni, e perciò un totale di quasi 12 000 mattoni. L' indurimento si produce sotto l'azione del vapore acqueo, che agisce sulla calce e sulla silice, per provocare la formazione d'un silicato di calce molto duro. Introdotti i 14 vagoncini, si chiude il coperchio interno dell'autoclave e si lascia entrare il vapore alla pressione di 8 *kg* : la sua azione si prolunga per 8-10 ore. Finita quest'operazione, i mattoni sono adatti a poter essere impiegati.

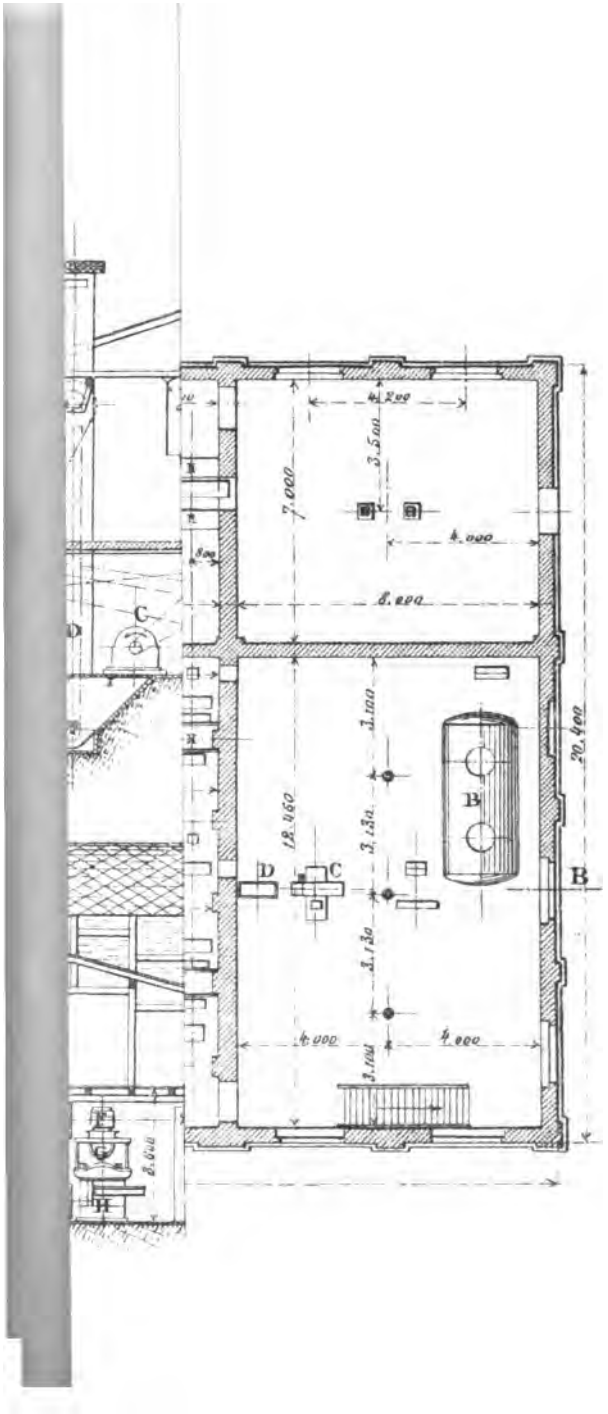
Il vapore è fornito da 2 caldaie aventi 60 m^2 di superficie riscaldata, delle quali ciascuna basta da sola al servizio ordinario. La macchina a vapore compound ha una potenza di 150 *HP*, sufficiente per una produzione di 100 000 mattoni al giorno : si è installata una macchina così potente, in vista di futuri ingrandimenti dello stabilimento.

Il *Génie civil* (27 gennaio 1906), dal quale togliamo queste notizie, stabilisce infine appositi calcoli per determinare il costo dei materiali in questione. Da essi risulterebbe che il prezzo dei mattoni silico-calcari sarebbe di lire 16 per migliaio ; onde si avrebbe sempre una forte economia su quelli di argilla che, quando sono di buona qualità, vengono a costare lire 20 a 25 al migliaio.

p.



DI MAT



UNIV. OF MICH.

NOTIZIE

ARGENTINA.

Costruzioni militari. — La *France militaire* del 4 febbraio riferisce che, come complemento della legge sul servizio militare obbligatorio, il Congresso argentino ha votato un assegno di 5 milioni di lire per la costruzione di nuove caserme ed il riattamento di altre già esistenti.

I relativi lavori sono già incominciati, impiegando i più moderni sistemi di costruzione, facendo largo uso di cemento armato, e adottando fogne antisettiche e luce elettrica dappertutto.

Presentemente sono in costruzione: tre caserme per la cavalleria, quattro caserme per l'artiglieria, una caserma per le truppe del genio, un fabbricato per la scuola di guerra, un altro pel collegio militare, ecc.

Gli ingegneri militari dirigono i lavori di costruzione, affidati ad imprese: vi è però anche un largo concorso delle truppe del genio.

AUSTRIA-UNGHERIA.

Sottosezione automobilistica militare e corsi di automobilismo. — Leggiamo nella *Revue du cercle militaire* del 24 febbraio che il *Bollettino ufficiale militare* della monarchia austro-ungarica stabilisce la costituzione presso il Comitato tecnico militare di una nuova sottosezione, specialmente incaricata dell'automobilismo.

È noto che il Comitato tecnico militare venne istituito per seguire tutti i progressi scientifici e tecnici relativi alla guerra, per studiare le questioni tecniche attinenti all'artiglieria, al genio ed ai vari servizi dell'esercito, e per dare il suo parere o fare proposte al Ministero circa questioni la cui soluzione necessiti ricerche od esperienze scientifiche. Esso comprende 4 sezioni, suddivise in varie sottosezioni. La sottosezione ora formata sarà la 3ª della 3ª sezione (intendenza e statistica).

Questa nuova sottosezione si comporrà di un ufficiale superiore (o capitano) presidente, di un capitano e di due sottufficiali. Si occuperà dei perfezionamenti e delle invenzioni relative all'automobilismo per gli usi

di guerra; proporrà i relativi regolamenti ed istruzioni, e studierà quanto si fa in proposito presso gli altri eserciti. Sarà anche incaricata di un *corso speciale di automobilismo*, al quale verranno comandati un subalterno e due uomini di truppa di ogni reggimento del treno, e vari funzionari e militari addetti ai depositi di materiali d'artiglieria ed ai magazzini delle sussistenze militari.

In questo corso, della durata di un mese, gli allievi riceverebbero le istruzioni teoriche e pratiche necessarie per la costituzione di convogli con treni automobili, e per fornire nuclei di individui adatti al servizio ed all'impiego dei trasporti meccanici.

FRANCIA.

Istituzione di corsi di tiro regionali per gli ufficiali d'artiglieria. — Leggiamo nel n. 4 della *Revue du cercle militaire* che il Ministero della guerra, con circolare del 12 dicembre istituì sei corsi di tiro regionali da frequentarsi dai capitani e tenenti dell'esercito attivo e dagli ufficiali dell'esercito territoriale, pur continuando a mantenere nelle sue presenti condizioni il corso pratico di Poitiers, dove, fino ad ora, i capitani comandanti di batteria andavano a perfezionare la loro istruzione.

Questa determinazione fu presa essenzialmente perchè il numero degli ufficiali che si inviavano ogni anno a Poitiers era troppo limitato e perchè si vuole che tutti i tenenti, prima di essere promossi al grado superiore, abbiano seguito un corso di tiro.

D'altra parte i corsi pratici di tiro da campagna organizzati nei corpi d'armata per gli ufficiali dell'artiglieria territoriale non sembra abbiano sempre dato i risultati che se ne attendevano.

Questi sei corsi di tiro regionali funzioneranno nei seguenti campi di tiro: campo di Châlons, campo di Mailly, campo di Coetquidan, campo della Courtine, campo di Causse e campo di Garrigues. A ciascuno di questi corsi saranno inviati gli ufficiali d'artiglieria dei corpi d'armata vicini.

La durata di ogni corso sarà di 16 giorni pei capitani e tenenti dell'esercito attivo, di 13 per quelli dell'esercito territoriale.

Esperienze con un cannone da 155 mm. — Annunziammo già a suo tempo come in Francia si stesse esperimentando un cannone da 155 mm studiato dal maggiore Rimailho (1).

---

(1) V. *Rivista*, anno 1905, vol. I, pag. 458.

Troviamo ora nel n. 20 del *Militär-Wochenblatt* la notizia che il ministro della guerra francese Etienne assistè alla fine di gennaio, al campo di Châlons, ad esperienze di tiro con questa nuova bocca da fuoco, la quale, secondo il citato periodico, sarebbe stata ora definitivamente adottata e destinata a sostituire i cannoni sistema de Bange da 120 e 150 *mm* (1).

Adozione del polverizzatore per l'imbianchimento dei locali. — Traduciamo dal *Bulletin officiel du Ministère de la guerre* (n. 40 del 1905) la seguente circolare relativa all'impiego del polverizzatore per l'imbianchimento dei locali nelle caserme francesi.

In seguito ai buoni risultati degli esperimenti fatti sull'imbianchimento dei locali a mezzo di polverizzatori, i corpi o servizi sono autorizzati ad acquistare apparecchi di tal genere per l'imbianchimento o la disinfezione dei locali di acquartieramento.

L'apparecchio che sembra più adatto contiene 15 litri di liquido, e può essere collocato a mezzo di bretelle sul dorso di un uomo, il quale, mediante una leva oscillante, può comprimere l'aria entro il recipiente contenente il liquido. Un'altro individuo è specialmente incaricato della manovra di una lancia tubolare, collegata all'apparecchio con un tubo di caucciù lungo almeno 1,20 *m*, e terminata con un meccanismo capace di produrre la polverizzazione del liquido.

È indispensabile impiegare, per l'imbianchimento a calce con polverizzatore, una calce viva, grassa, di ottima qualità e cotta di recente. Quella idraulica dev'essere assolutamente proscritta.

La calce viene spenta molto lentamente, versandovi sopra a poco a poco circa la metà del suo peso d'acqua (è meglio che la prima acqua versata sia leggermente calda). Si ottiene così una poltiglia che si lascia raffreddare completamente. Questa si può poi conservare per qualche tempo, purchè si abbia cura di tenerla in un recipiente ben chiuso, posto in luogo asciutto.

Per diluire la calce spenta s'incomincia col metterla in una tinozza speciale, poi si versa un po' d'acqua per assicurarsi che non vi è più riscaldamento, e che per conseguenza non vi è più calce viva. In seguito, la calce (alla quale si aggiunge nero od ocre, se si desidera tingerla) viene

(1) Il *Militär-Wochenblatt* riportando tale notizia dal *Figaro* chiama la bocca da fuoco studiata dal maggiore Rimailho, *obice*, ma riteniamo si tratti di denominazione non esatta, tanto più considerando le bocche da fuoco che essa deve sostituire.

(*N. d. R.*)

diluita versando altra acqua, sempre in piccole quantità e rimescolando continuamente.

Il peso d'acqua impiegata per la stemperatura non deve oltrepassare sei volte il peso della calce viva.

La mescolanza deve rimanere molto liquida, e, qualora si desideri, vi si possono introdurre fissativi solubili, quale l'allume (40 grammi circa per litro d'acqua).

Per riempire l'apparecchio si deve filtrare il latte di calce con un filtro speciale, da provvedersi insieme coll'apparecchio, essendo quella operazione indispensabile pel funzionamento regolare del polverizzatore.

Dopo ogni giorno di lavoro si deve lavare l'apparecchio e la lancia con molta acqua; il filtro deve essere sovente sciacquato in un secchio di acqua durante le operazioni dell'imbianchimento, per togliere i grumi che trattiene.

Come nel caso della tinteggiatura col pennello, prima di eseguire lo imbianchimento, si devono pulire e raschiare i muri per togliere la polvere e le scaglie delle precedenti tinteggiature.

Durante l'imbianchimento l'estremità della lancia deve essere mantenuta più che è possibile ad una distanza invariabile dalla parete (0,60 *m*, a 1,00 *m*, secondo gli apparecchi), poichè se il polverizzatore è tenuto troppo vicino alla parete si producono zacchere; se invece è tenuto troppo lontano una gran parte del liquido polverizzato cade a terra.

Il movimento della lancia deve essere lento, ma regolare; se il movimento è troppo rapido, lo strato di calce è insufficiente; se è troppo lento il liquido cola lungo le pareti producendo striscie sgradevoli all'occhio.

Due strati sono in generale sufficienti per eseguire un buon imbianchimento. L'operazione è tanto rapida che non occorre quasi interrompere gli ordinari servizi, per es. quelli delle cucine: basta coprire momentaneamente le tavole o gli apparecchi con tele o sacchi, che si lasciano al posto durante l'applicazione di ogni strato e si tolgono immediatamente dopo.

I soldati riescono abbastanza facilmente, dopo alcune prove, a servirsi dei polverizzatori; è necessario però affidare tali apparecchi soltanto a soldati intelligenti e che abbiano un certo colpo d'occhio; i vignaiuoli, i quali sono ordinariamente pratici nel maneggio dei polverizzatori per le viti, possono venir impiegati con vantaggio.

Gli apparecchi in discorso costano dalle 40 alle 60 lire.

Guaina per diminuire la visibilità della sciabola. — L'*Armée territoriale* del 17 marzo informa che il Ministero della guerra ha testè deciso che,

allo scopo di togliere gli inconvenienti che presenta la grande visibilità dei foderi delle sciabole di metallo brillante, gli ufficiali ed assimilati, gli aiutanti e sergenti maggiori dei reggimenti di fanteria, faranno immediatamente uso, sino a nuovo ordine ed a titolo di esperimento, di una guaina di colore oscuro, destinata a coprire completamente il fodero.

L'uso di quest'accessorio sarà obbligatorio durante le esercitazioni allo esterno e colla tenuta di campagna.

Il modello sarà facoltativo per gli ufficiali, che dovranno procurarselo a loro spese, e verrà stabilito dal comandante del corpo pei sottufficiali, pei quali la spesa sarà imputata alla massa vestiario.

Pel 1° del venturo novembre i comandanti di corpo d'armata dovranno far pervenire al Ministero un rapporto sui risultati di questo esperimento, dando informazioni speciali sui modelli di guaina che avranno riunito i migliori requisiti di prezzo, di durata e di solidità.

GERMANIA.

Il nuovo armamento dell'artiglieria da campagna. — Le informazioni raccolte al riguardo, dalla stampa militare francese, fanno ritenere che la distribuzione del nuovo materiale a deformazione all'artiglieria da campagna tedesca sia più avanzata di quanto non si credesse comunemente.

Infatti, la *France militaire* del 7 marzo riporta da parecchi giornali tedeschi la notizia da Augsburg, che il 4° reggimento d'artiglieria bavarese, il quale ha sede in tale città, ricevette fino dal 24 febbraio il nuovo materiale e che ai reggimenti bavaresi 1°, 7° e 9° esso fu pure distribuito pochi giorni dopo. Il citato periodico, basandosi sul fatto che l'esercito bavarese fu provvisto per ultimo dei materiali nuovi adottati (nuovo fucile, lancia, revolver, ecc.) deduce da tale notizia che al momento presente tutti i corpi d'armata prussiani dovrebbero avere la loro artiglieria già fornita del nuovo materiale.

Quanto ai corpi d'armata dell'Alsazia-Lorena essi, dice la *France militaire* del 25 marzo, hanno già ricevuto completamente il nuovo armamento pei loro reggimenti d'artiglieria. Le istruzioni ed i regolamenti relativi erano stati loro distribuiti fino dal settembre dello scorso anno, sicchè la truppa, con l'ausilio di materiali da esercitazione appositamente inviati da Spandau, potè subito cominciare ad essere esercitata nel maneggio e nell'impiego del nuovo cannone.

In questi ultimi giorni, poi, nei dintorni di Metz ebbero luogo esercitazioni di tiro a proietto con le nuove batterie a tiro rapido, le quali sono di 6 pezzi.

Corpo di volontari automobilisti militari. — La *Vie automobile* del 20 gennaio, informa che la Prussia dispone presentemente di un corpo di volontari automobilisti, reclutato fra i membri dell'Automobile-Club tedesco, e posto sotto il comando del principe Enrico.

Chiunque intenda far parte di questo servizio ausiliario deve farne domanda al presidente dell'Automobile-Club, dichiarando nello stesso tempo di impegnarsi:

1° a compiere un servizio illimitato in tempo di guerra;

2° a compiere, durante 4 anni, tre periodi d'istruzione di non più di 10 giorni ciascuno;

3° eseguire puntualmente gli ordini del comandante militare dal quale verrà a dipendere.

Ogni anno, al 1° di novembre, l'Automobile-Club comunicherà al ministro della guerra prussiano la nota dei volontari disponibili negli anni seguenti, col relativo indirizzo, e coll'indicazione del loro stato di servizio, del genere e della forza delle macchine e del numero di posti di cui esse sono capaci. I volontari sono obbligati a portare una speciale uniforme grigia durante i periodi d'istruzione.

Impianti di telegrafia senza fili. — La *France militaire* del 27 febbraio informa che i forti di Strasburgo sono stati collegati con la fortezza di Metz mediante la telegrafia senza fili. Havvi pure una stazione intermedia, situata a Morhange, località che venne ultimamente trasformata in posto militare di primo ordine con una guarnigione di 8000 uomini.

Progressi negli esplosivi per inneschi. — Da un brevetto del Claessen, riportato dall'*Arms and Explosives* (n. 157), risulta che furono fatti alcuni progressi nella composizione delle capsule detonanti, mediante una parziale sostituzione del fulminato di mercurio. La materia sostituita è l'acido picrico o trinitrotoluolo, il quale, mischiato col fulminato nella proporzione di 2 a 1, dà una miscela che ha una potenza esplosiva quasi doppia di quella dell'egual peso di solo fulminato. Inoltre sembra che la miscela sia specialmente atta ad innescare le sostanze esplodenti a base di ammonio, ora molto in uso.

Un ulteriore perfezionamento si è ottenuto sostituendo negli esplosivi per capsule detonanti l'acido picrico con la tetranitrometilanilina, o con la tetranitroetilanilina; queste sostanze possono anche eventualmente essere mescolate con corpi o combinazioni ossidanti, a tutto vantaggio della potenza della miscela detonante ottenuta in definitiva.

Queste miscele fulminanti, oltre ad essersi dimostrate molto adatte per l'innesco dei siluri e delle cariche delle torpedini, hanno anche l'ottima qualità di essere neutre od inattive verso i metalli, anche se inumidite.

GIAPPONE.

Nuovo stabilimento dello Stato per la costruzione di grosse artiglierie. — È quasi ultimata, a metà strada fra Oji e Itabashi (presso Tokio), una grande officina governativa per la costruzione delle grosse artiglierie, che copre 330 000 m^2 di superficie, e che è destinata a diventare uno degli stabilimenti più completi del genere.

Dapprima lavoravano alla costruzione di questo stabilimento oltre 4000 operai: ora ve ne sono ancora circa 1800. Il suo costo complessivo sarà di 2 000 000 di yens (circa 5 100 000 lire) e fra poche settimane esso comincierà a funzionare.

SPAGNA.

Metodo di puntamento con goniometro sperimentato dall'artiglieria da campagna. — Il capitano Quetcuti dell'artiglieria spagnuola descrive nel fascicolo di dicembre u. s. del *Memorial de artilleria* un metodo di puntamento col goniometro (*punteria colectiva*) sperimentato da due batterie da campagna durante l'ultimo corso della scuola di tiro del 1905.

Il goniometro usato in queste esercitazioni è analogo per costruzione a quello che si trova in esperimento da noi, e che fu ideato e proposto già diversi anni fa dal nostro capitano d'artiglieria Buffa di Perrero (1): esso non solo è fondato sullo stesso principio, ma, per una singolare coincidenza, ha l'identica graduazione angolare a millesimi con due semi-circonferenze, le cui divisioni sono numerate da 0 a 32.

Identico è pure il micrometro del goniometro del comandante di batteria, e questo strumento presenta inoltre la caratteristica di avere la graduazione in senso inverso di quella del goniometro dei pezzi.

Quanto al metodo di puntamento *collettivo*, che consiste nell'assegnare a tutti i pezzi della batteria lo stesso angolo di direzione, relativo ad un falso scopo naturale, con progressione scalare degli scostamenti, secondo

(1) Le prime proposte del capitano Buffa, relative ad un sistema di puntamento indiretto per mezzo di uno speciale goniometro, rimontano al 1902.

il bersaglio da battersi, sebbene sia ottenuto con mezzi alquanto meno semplici, esso è in sostanza eguale a quello del capitano Buffa di Perrero. E' da notarsi però che quest'ultimo metodo è più spedito ed esatto, non soltanto perchè permette di dare gli scostamenti indipendentemente dagli angoli di direzione, ma anche per alcune ingegnose semplificazioni che recentemente il suddetto capitano v'introdusse.

L'Autore del sopra citato articolo del *Memorial de artilleria* riferisce che il puntamento *collettivo* sperimentato in Spagna diede ottimi risultati, e che i goniometri di cui fu fatto uso, insieme con un regoletto di direzione, saranno adottati, con leggiere modificazioni, per il materiale a tiro rapido da campagna.

Egli chiude il suo studio affermando che, allorchè i procedimenti descritti saranno resi regolamentari, le batterie disporranno di un preziosissimo elemento per il tiro e si sarà fatto in Spagna un passo da gigante sulla via del progresso dell'artiglieria da campagna.

Costruzione di un dirigibile militare. — Secondo la *Vie automobile* del 24 febbraio, il capitano Alfredo Kindelan y Duani sta costruendo, per l'esercito spagnuolo, un pallone dirigibile, automobile.

Le caratteristiche di quest'apparecchio sono le seguenti.

Il pallone è fusiforme, e misura 65 *m* di lunghezza per 6 *m* di diametro della sezione principale. La sua capacità è di 650 m^3. La navicella, sospesa a 2,50 *m* sotto il pallone, è munita di due elici aventi una forma studiata dal Tatin, e disposte lateralmente come nel *Lebaudy*.

La forza necessaria sarà data da due motori leggieri Levavasseur di 24 cavalli ciascuno. Infine la stabilità sarebbe ottenuta spostando un contrappeso lungo una sbarra longitudinale.

Nel prossimo mese di agosto il dirigibile sarà sottoposto ad una serie di esperimenti, durante i quali si aggiungeranno, in caso di bisogno, dei piani di stabilità.

STATI UNITI.

Esperienze sull'impiego di sabbie argillose nelle malte. — Si ritiene generalmente che la sabbia da adoperarsi nelle malte debba essere formata di grani piuttosto grossi ed a spigoli vivi, e non debba affatto contenere materie argillose. Ora, da accurate esperienze fatte durante gli ultimi 5 anni dall'ing. James Hain di Chicago, sembrerebbe invece che, anche usando sabbie finissime, si possano ottenere ottime qualità di malte

e di calcestruzzo, ed inoltre che la presenza dell'argilla, anzichè dannosa, possa in date proporzioni riuscire vantaggiosa.

Secondo quanto si legge nell'*Engineering* (n. 2079), l'Hain avrebbe ottenuto i seguenti risultati operando sopra saggi formati con una miscela di 1 parte di cemento e di 3 parti di sabbia.

In un primo esperimento la sabbia impiegata era tale che il 92 % passava attraverso uno staccio del n. 24, ed il 28 % attraverso ad uno staccio del n. 50. Nei detti stacci la sabbia campione, usata nelle costruzioni ferroviarie, passava rispettivamente nelle proporzioni del 54 e dell'11 %. Inoltre detta sabbia era formata da grani fini di silice a superficie liscia e rotonda, misti con altri di materia più tenera a spigoli vivi, consistenti in piccolissime conchiglie o granelli calcari: trattandola coll'acido cloridrico produceva effervescenza.

Provini ottenuti con tale sabbia raggiunsero circa il 75 % della resistenza di altri provini, pei quali si era adoperata la sabbia campione, e risultarono del 7 % soltanto inferiori ad altri fatti con la sabbia normale adottata dalla società degli ingegneri di Chicago.

In un secondo esperimento s'impiegò sabbia contenente argilla nella proporzione dell'8 % circa, e tale da riuscire affatto plastica allo stato umido. Gli esperimenti diedero risultati sorprendenti, essendosi ottenute nelle prove eseguite dopo 7 e 28 giorni resistenze superiori dal 30 al 40 % a quelle fatte con la sabbia campione. Questa superiorità diminuiva bensì col tempo, ma dopo tre anni era ancora del 20 %.

Altri saggi, con sabbia contenente il 6 % di argilla, diedero una resistenza superiore del 25 % a quella ottenuta usando la sabbia campione. Questa presentava una singolare particolarità, cioè che allorquando veniva prima lavata, la resistenza dei provini risultava del 30 % inferiore a quella dei campioni; ciò che, a giudizio dell'ing. Hain, era dovuto a deficenza di grani grossi rispetto ai fini, i quali venivano in parte asportati dall'acqua.

Con altri saggi di sabbia argillosa, tanto fina da essere appena percettibile al tatto, contenente il 12 % di argilla, e tale da passare, nel rapporto del 93 % in uno staccio del n. 200, e tutta in quello del n. 100, si ebbero provini che dopo 7 e 28 giorni presentarono una resistenza pari al 35 % di quella avutasi usando la sabbia campione. Dopo tre mesi però si ottenne un sensibile aumento, e si raggiunse dopo un anno la stessa resistenza che adoperando la sabbia normale della società degli ingegneri.

Dai descritti e da altri numerosi esperimenti sembra risultare che la resistenza delle malte fatte con diverse specie di sabbia dipenda in gran

parte da un conveniente rapporto fra grani grossi e fini. Quale sia il miglior rapporto non è facile decidere; sembra però che vi dovrebbero essere tanti grani fini al disotto della misura dello staccio del n. 50 da riempire i vuoti fra i grani grossi.

Altri esperimenti furono diretti a ricercare l'effetto della terra vegetale sulla sabbia usata nella preparazione delle malte, ma i risultati riuscirono incerti. Si accertò però che piccole percentuali di argilla non risultavano dannose.

Dagli esperimenti fatti, l'ing. Hain trae la conclusione che la presenza dell'argilla nella sabbia, purchè in proporzioni non superiori al 12 %, ha un'influenza favorevole, quando per altro sia distribuita egualmente in tutta la massa. Egli è pure d'avviso che la sabbia lavata è meno buona di quella non lavata, potendo la detta operazione asportare i grani piccoli necessari a riempire i vuoti esistenti fra quelli più grossi.

Sarà per altro prudente in ogni caso, prima di prescrivere o no la lavatura delle sabbie, di procedere ad accurati esperimenti al riguardo.

Tubi vuoti Moor per l'illuminazione. — L'*Elettricità* del 26 gennaio 1906 informa che l'*Electrical World and Engineer* con una serie di fotografie illustra un nuovo metodo di illuminazione adoperato in America. L'apparecchio consiste nella sua parte essenziale di un tubo a vuoto che gira tutto attorno al locale da illuminare; oppure ha una disposizione variabile a seconda degli usi a cui esso si destina: così foggiato a rappresentare lettere serve acconciamente per gli avvisi luminosi.

L'aria, accuratamente estratta, viene sostituita da una piccola quantità d'un gas scoperto da Moor, buon conduttore dell'elettricità. Le estremità del tubo fanno capo a una scatoletta chiusa, dove stanno gli elettrodi collegati ad una sorgente di corrente alternante.

Nell'interno della scatoletta è racchiuso un trasformatore che eleva la tensione della corrente fornita dalla rete al valore necessario pel buon funzionamento del tubo; tale valore varia naturalmente a seconda della lunghezza di questo.

In talune circostanze, è possibile non servirsi di elettrodi interni, e allora si agisce per induzione elettrostatica, servendosi di elettrodi esterni.

Il Loewenthal dà alcuni dati sulle misure eseguite con un tubo di circa 4,5 *cm* di diametro, e 46 *m* di lunghezza, e la cui potenza luminosa si elevava a circa 14 candele per metro corrente.

La scatoletta contenente gli elettrodi veniva alimentata con corrente alternante di frequenza 60, sotto tensione di 240 volt. L'energia totale as-

sorbita era di 2400 watt, dei quali 400 corrispondevano alle perdite nel trasformatore, e 2000 erano assorbiti dal tubo.

Si aveva dunque un consumo specifico di circa 3 watt per candela. Numerose esperienze affermarono costante tale rendimento, qualunque fosse lo splendore del tubo.

Il vantaggio della luce prodotta col tubo Moor è d'essere molto diffusa per rispetto a quella della lampada ad incandescenza; essa è quindi paragonabile alla luce del giorno.

Un tubo, la cui durata di azione superò 2500 ore, dopo un anno e mezzo non presentò alcuna traccia di deterioramento.

STATI DIVERSI.

Intorno alla temperatura delle fiamme. — Togliamo dal *Bollettino della Società degli Ingegneri e Architetti italiani* (28 gennaio 1906) le seguenti informazioni circa le temperature in gradi centigradi di varie fiamme, come risulta da recentissime esperienze eseguite dal Fery.

Fiamma Bunsen con pieno tiraggio di aria. . . .	1900°
» » » tiraggio ridotto.	1700°
» di acetilene	2500°
» di alcool	1700°
» di alcool denaturato ed aria	1860°
» di alcool denaturato 50 %, e benzina 50 % . .	2050°
» di gas illuminante, ossigeno ed aria soffiata.	2200°
» di idrogeno ed aria libera	1900°
» di idrogeno ed ossigeno	2400°
» di acetilene ed ossigeno	3000° — 4000°
» lampade elettriche ad arco	3700°
Il Fery valuterebbe poi lo temperatura del sole a .	7800°

Il gas d'acqua pel riscaldamento e per l'illuminazione. — È noto che il *gas d'acqua*, ottenuto decomponendo l'acqua col coke arroventato, costa assai poco, ed è pure noto che mescolando questo gas al gas carbone o comune ne aumenta notevolmente il potere riscaldante. Anzi molte città, appunto per tale fatto, hanno permesso di fare queste mescolanze, rendendo così possibile una forte diminuzione nel prezzo del gas per illuminazione, per forza motrice e per riscaldamento.

La mescolanza però non è priva di gravi pericoli, per la presenza di ossido di carbonio che talora si trova in quantità elevate, oltrepassando anche il 20 %.

Ora, secondo quanto riporta la *Rivista di Ingegneria sanitaria* (N. 4) dalla *Revue scientifique*, un industriale inglese avrebbe trovato il modo di liberare il gas di acqua dal suo ossido di carbonio, col processo catalitico di Sabatier, producendone in presenza del nichelio, del metano.

In tal modo, con un prezzo molto basso, si avrebbe un gas il cui potere calorifero è superione del 33 % a quello del gas comune.

A Lione sono incominciate le esperienze in merito, e le prove sono seguite attentamente, poichè se dessero buoni risultati potrebbero sconvolgere l'industria del gas.

BIBLIOGRAFIA

Rivista dei Libri e dei Periodici.

LUIS DE LA GÀNDARA MARSELLA, *1° tenente di fanteria nella Scuola centrale di tiro a Madrid.* — **Ametralladoras de campaña en el ejército español** (con prefazione del tenente colonnello D. Josè Villalba Riquelme). — Madrid, edit. Valasco, 1906.

L'autore di quest'opera, colto e studioso ufficiale dell'esercito spagnuolo, si è occupato da lungo tempo del problema dell'adozione delle metragliatrici per le truppe di campagna, ed ha già pubblicato tempo fa un altro libro in proposito (Estudios acerca de ametralladoras).

Nella presente opera egli dà un breve cenno sull'origine delle metragliatrici quale arma campale, e sull'odierno stato di fatto presso le varie potenze europee. Dimostra quindi la necessità che le metragliatrici siano arma propria delle unità di fanteria e come esse non possano mai pretendere di sostituire il cannone. Esamina poi le metragliatrici non automatiche usate in passato: studia i caratteri e le proprietà generali delle metragliatrici attuali di campagna, e l'impiego che delle metragliatrici automatiche si è fatto nelle più recenti guerre.

Dalle considerazioni generali l'autore passa poi a studiare in tutte le sue parti (ordinamento, impiego tecnico e tattico) il problema della costituzione di unità di metragliatrici (compagnie divisionali, compagnie da montagna, sezioni

reggimentali) per l'esercito spagnuolo: modellandosi in gran parte sull'esercito germanico.

L'autore, infine, in apposita appendice, riassume alcune notizie circa le metragliatrici automatiche, paragonando fra loro i vari sistemi più in uso presso i vari eserciti.

La mancanza di spazio non ci permette di esporre più ampiamente i concetti dell'autore: epperò ci limitiamo soltanto a soggiungere che il suo lavoro è veramente coscienzioso, completo in ogni sua parte, e che specialmente le considerazioni relative all'impiego tecnico e tattico delle armi da lui caldeggiate meritano di essere attentamente lette da chiunque si occupi di un problema che ha ora tutto il carattere di attualità, ed è importante specialmente per noi, che, in fatto di metragliatrici, ci troviamo in condizioni analoghe a quelle dell'esercito spagnuolo.

A. B.

Lo sviluppo marittimo nel secolo XIX. — Opera edita per cura della Direzione della *Rivista marittima*. Vol. I. — Roma presso la *Rivista marittima*, 1905. — Prezzo L. 8 (per gli abbonati alla suddetta *Rivista* L. 5).

Lo sviluppo sempre maggiore che tutti gli Stati del mondo dànno alle loro marine da guerra ed alle flotte mercantili, è la prova evidente che il mare, questa grande via maestra sempre aperta fra popoli e popoli, rappresenta ora più che mai un potente mezzo per accrescere la potenzialità economica e politica di ogni nazione. Sebbene l'indomita energia dell'uomo abbia aperto numerose vie di comunicazione rapide e sicure nell'interno dei continenti è sempre il mare che assicura la possibilità dei grandi scambi, che permette agli Stati di portare in vista di lontane terre i segni evidenti della loro potenza e della forza protettrice dei propri connazionali.

Queste verità sono ora così entrate nella coscienza generale, che, da qualche anno a questa parte, noi assistiamo ad

un sempre maggiore interessamento delle classi colte per tutto ciò che riguarda la marina in generale e la marina da guerra in particolare. E con l'aumentare di tale interessamento va di pari passo lo sviluppo sempre crescente delle pubblicazioni che si riferiscono ad argomenti navali.

Una delle più pregevoli ed interessanti, recentemente edita, è senza dubbio quella che la direzione della *Rivista marittima*, con encomiabile intendimento, pubblica per fornire agli studiosi un quadro generale dello *Sviluppo marittimo nel secolo XIX*. All'alba del secolo xx fu veramente idea felice quella di riunire in un'opera a sè quanto costituisce il patrimonio marittimo, tecnico e scientifico, che il secolo scorso ha trasmesso al presente.

L'opera è stata ordinata con intendimenti pratici, poichè, mentre vastissimo si presentava il campo nel quale gli autori avrebbero potuto mietere, pure si stimò conveniente limitare la trattazione a quei soli argomenti scientifici e tecnici ed a quei periodi storici che potevano veramente essere utili agli studiosi. Ogni argomento è trattato da un autore specialista in materia, in una monografia particolare, seguita dalla relativa bibliografia, cosicchè si dà modo al lettore, che voglia meglio approfondire l'argomento, di ricercare con facilità le opere che lo trattano per disteso.

Fino ad ora è stato pubblicato completamente il 1° volume, il quale contiene le monografie seguenti: La marina in generale (Manfroni); la scienza nautica (Gelgich); la metereologia (Bonaldi); la Strategia e la tattica (Bonamico); la difesa costiera (Mariani); le armi subacquee (Bonomo); la navigazione subacquea (Laurenti); l'architettura navale (Rota); la protezione delle navi da guerra (Ruggeri); gli apparati motori marini (Malfatti); l'igiene navale (Belli).

La pubblicazione delle monografie che comporranno il 2° volume si è già iniziata col supplemento alla *Rivista marittima* del marzo. Esso tratta un argomento di grande interesse pei nostri lettori, cioè *le artiglierie navali*, sicchè teniamo a segnalarlo fin d'ora in questa rubrica.

L'opera promossa dalla Direzione della *Rivista marittima*, per il suo razionale ordinamento e per la competenza degli autori che presiedono alla sua compilazione, merita il più largo favore degli studiosi, e noi siamo ben lieti di indicarla e raccomandarla agli ufficiali di artiglieria e del genio, che, per la natura dei loro studi, si debbono sovente occupare di argomenti navali. G.

Avv. **NOSEDA**, *giudice*. — **Nuovo codice dell'ingegnere civile, industriale, ferroviario, navale, elettrotecnico.** — Milano; Hoepli, editore-libraio 1906. — Prezzo L. 12,50.

Questo manuale ha per iscopo di raccogliere tutte le disposizioni riflettenti l'ingegneria nei suoi rapporti con la legislazione, disposizioni oggidì sparse nei 192 volumi della *Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del Regno d'Italia*, contenenti più di 28 000 numeri; per il che riesce laborioso e difficile il rintracciare in tale *Raccolta* una legge, il rilevare se è in vigore, il conoscere con prontezza quanto riguarda una determinata materia.

Facilissime risultano invece tali ricerche in questo *nuovo codice*, ove la materia venne divisa in *voci*, le quali sono più di 90. Per ciascuna di esse vennero raccolte ed annotate, ove del caso, le leggi, i regolamenti e le circolari più importanti, coordinando il tutto con opportuni richiami. L'indice cronologico e quello per materie facilitano il rintracciare le disposizioni contenute nel libro. Queste sono per regola riportate per intero nel loro testo, e non per estratto, allo scopo di dare modo al professionista di farne sicura e completa interpretazione.

In sostanza, è questo un libro che potrà essere utile non solo ad ogni ingegnere, ma a tutti coloro che hanno bisogno di conoscere lo stato della legislazione italiana in quelle determinate materie che hanno riferimento con l'ingegneria.

p.

BOLLETTINO BIBLIOGRAFICO TECNICO-MILITARE[1]

LIBRI E CARTE.

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

*FASSBINDER. **Théorie et pratique des approximations numériques.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906.

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

*CANDLOT. **Ciments et chaux hydrauliques. Fabrication - Propriétés - Emploi.** Troisième édition. Revue et considérablement augmentée — Paris et Liège, Ch. Béranger, 1906.

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

***ARNOLD. **La machine dynamo à courant continu. Théorie, construction, calcul, essais et fonctionnement.** Traduction française par E. Boistel et E.-J. Brunswich. Tome seconde. **Construction, calcul, essais et fonctionnement de la machine à courant continu.** — Paris, Ch. Béranger, 1906.

*TURNER und HOBART. **Die Isolierung elektrischer Maschinen - Deutsche Bearbeitung von A. von Königslöw und R. Krause.** — Berlin, Julius Springer, 1906.

*GRASSI. **Corso di elettrotecnica. Vol. 2°. Motori, convertitori accumulatori, sistemi e impianti di distribuzione, lampade elettriche, trazione.** — Roma-Torino, Casa editrice nazionale Roux e Viarengo, 1906. Prezzo: L. 16.

*CHAMPLY. **Les petits trucs du chauffeur en panne.** 2me édition. — Paris, Librairie des pubblications populaires, 1906. Prix: 1 franc.

*JAMIN. **Cours de physique de l'École Polytechnique. Troisième supplement par A. Bouty.* Radiations - Électricité - Jonisation.** — Paris, Gauthier-Villars, 1906.

*CHAMPLY. **Comment on construit, conduit et entretient une voiture automobile.** — Paris, Librairie des publications populaires, 1906. Prix: 4 frs.

*Applications (Les) industrielles de l'électricité en Amérique. De New-York à New-York par l'exposition de Saint-Louis. Rapport du Departement de l'électricité par MM. Jacques Holzschuch, Gaston Roux et André Silvia membres du Jury et rapporteurs des Groupes 67, 68, 69, 70, 71. — Paris, Louis Theuveny, 1904.

Storia ed arte militare.

***PINON. **La lutte pour le Pacifique. Origines et résultats de la guerre russo-japonaise.** — Paris, Perrin et C.ie, 1906. Prix: 5 fr.

(1) Il contrassegno (*) indica i libri acquistati.
Id. (**) » » ricevuti in dono.
Id. (***) » » di nuova pubblicazione.

***v. LOË. **Erinnerungen aus meinem Berufsleben 1849 bis 1867.** Zweite Auflage — Stuttgart und Leipzig, Deutsche Verlags-Anstalt, 1906.

***GRIMAL. **La guerre de 1870 et ses enseignements. D'après le cours professé au 227me de ligne. Les causes de nos revers.** — Paris, Librairie universelle, décembre, 1905.

***CLAUSEWITZ (Oeuvre posthume). **La campagne de 1799 en Italie et en Suisse.** Traduit de l'allemand par A. Niessel. — Paris, R. Chapelot et Cie, 1906.

PITA ESPELOSIN. **Estudios sobre guerras de montaña. — Barcelona, Revista Cientifico-Militar y Biblioteca Militar, 1905.

** CAVAZZUTI. **Studi sulla letteratura politico-militare dall'assedio di Firenze alla guerra dei trent'anni.** — Modena, Società tipografica, 1905. Prezzo: L. 3.

***WALISZEWSKI. **Les origines de la Russie moderne. La crise révolutionnaire 1584-1614. (Smoutnoie Vrémia).** — Paris, Librairie Plon, 1906.

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

*Manual of military ballooning. Part I. — London, Harrison and Sons, 1905.

*Garrison Artillery training. Vol. I. 1905. Coast defence. — London, Harrison and Sons.

*Manual of military engineering. General Staff, War Office. — London, Harrison and Sons, 1905. Price: One shilling.

Marina.

*Istruzioni militari per la Regia Marina. Parte prima. Puntamento e tiro. Vol. I, 1901, vol. II, 1903. — Livorno, Raffaello Giusti.

*Regia Marina. Tavole di tiro e d'efficacia Vol. I. Cannoni di grosso calibro. Vol. II. Cannoni di medio calibro. Vol. III. Cannoni di piccolo calibro Mitragliere ed armi portatili. — Genova, Tipografia Sordomuti.

***ALBERT Ier PRINCE DE MONACO. **La carrière d'un navigateur.** Deuxième édition. — Monaco, Imprimerie de Monaco, 1905.

Miscellanea.

GIANNITRAPANI. **Note sulla corografia del Teatro della guerra russo-giapponese. — Roma, Società Geografica italiana, 1905.

NOSEDA. **Nuovo codice dell'ingegnere civile-industriale-ferroviario-navale - elettrotecnico. Raccolta di leggi, regolamenti e circolari, con annotazioni. — Milano, Ulrico Hoepli, 1906. Prezzo: L. 12,50.

***VERMOREL. **Aide-mémoire de l'ingénieur agricole, à l'usage des agriculteurs et viticulteurs, des écoles d' agriculture, de l'enseignement professionnel, etc.** — 2e édition revue et augmentée. — Paris, Ch Béranger, 1906.

CECI. **Azzurro. — **Letture navali-militari-educative.** — Napoli, Detken e Rocholl, 1905. Prezzo: L. 3 50.

***GENTIL. **Mission de Segonzac. Dans le Bled es Siba. Explorations au Maroc.** — Paris, Masson et Cie, 1906.

PERIODICI.

Artiglierie e materiali relativi. Carreggio.

La discussione sulla nostra artiglieria da da campo. (*Armi e progresso*, genn.-febb.).

Calichiopulo. A proposito delle considerazioni sulla moderna artiglieria da campagna. (*Id*, id.).

Ranzi. La nostra replica. (*Id.*, id.).

Lepelletier. Apparecchi destinati a misurare l'angolo di sito. ((*Revue artillerie*, dic. 1905).

Scala-osservatorio da campagna. (*Id.*, id.).

Lavori eseguiti dalla commissione di esperienze d'artiglieria nell'anno 1905. (*Memorial Artilleria*, genn.).

Lossada y Canterac. Progressi dell'artiglieria. (*Estudios militares*, dic., 1905).

Gil. Le mitragliatrici (*continuaz*) (*Revista militar*, Lisboa, febb.).

Scheider. Le artiglierie romane alla Saalburg. (*Scientific American*, 27 genn).

Bahn. Cannoni di filo metallico. (*Kriegstechnische Zeitschrift*, 1° fasc.).

Cannone da montagna sistema Ehrhardt del calibro di 7,5 *cm.* (*Id.*, id).

Hahn. L'accorciamento dell'asta dell'alzo negli alzi a cannocchiale. (*Schweizerische Zeitschrift f. Art. u. Genie*, 2° fasc.).

Munizioni. Esplosivi.

Ferrus. La pallottola *S* tedesca. (*Revue artillerie*, dic. 1905).

Effetti comparativi di varii detonanti. (*Arms and explosives*, febb.).

Armi portatili.

Bullard. Il calibro della pistola a rotazione. (*Revue artillerie*, dic. 1905).

Cubillo. Descrizione della pistola Bergmann, regolamentare nell'esercito spagnuolo (*Revista general marina*, genn.).

Ulrich. Circa le metragliatrici. (*Jahrbücher f. deutsche Armee u. Marine*, marzo).

v. Kromar. Fucile automatico sistema Mannlicher m. 1904. (*Mitteilungen uber Gengestände des Artilleric-und Geniewesen*, 2° fasc.)

Esperienze di tiro. Balistica. Matematiche.

Journée. Rinculo del fucile da caccia e della pistola automatica Browning. (*Revue artillerie*, dic. 1905).

Vives. Osservazioni circa il tiro contro palloni. (*Memorial Ingenieros del Ejercito*, genn.).

Ingalls. Contributo allo studio della balistica interna. (*Journal U.S.Artillery*, nov.-dic 1905).

Schöffler. Circa la dispersione dei punti colpiti in un determinato numero di colpi. (*Mitteilungen über Geg. des Art.-und Geniewesens*, 2° fasc.).

Mezzi di comunicazione e di corrispondenza.

Castagneris. La navigazione aerea e la guerra. (*Nuova Antologia*, 1° marzo).

Telegrafia senza fili sistema Telefunken. (*Bulletin Association Ingenieurs sortis de l'I. Montefiore*, fasc. 9-10, 1905).

Le Gavrian. La vettura a sei ruote e la sospensione compensatrice, del capitano Lindecker. (*Annales Ponts et Chaussées*, 4° trim. 1905).

Masfrand. L'aeroplano su ruote, di Vuia. (*Aérophile*, febb.).

Servizio delle comunicazioni nella guerra coloniale nel sud-ovest dell'Africa (tedesca). (*Memorial Ingenieros Ejercito*, genn. e seg.).

Marquerie. Le elici aeree.
(Allegato, *Id.*, id.).

Lopez. Apparato di dimostrazione per la telegrafia senza fili, sistema Telefunken.
(*La Energia eléctrica*, 10 marzo).

La telegrafia senza filo.
(*Streffleur's öster. mil. Zeitschrift*, marzo).

L'automobile da guerra corazzato.
(*Militär-Wochenblatt*, n. 30).

Fortificazioni e guerra da fortezza.

Cordano. La fortificazione improvvisata nelle guerre moderne.
(*Rivista milit. italiana*, 16 marzo).

Bonaccorsi. Petti o mura. — Considerazioni sulle fortificazioni ed esame della frontiera franco-germanica. (*Id.*, id.).

Walker. Alcune idee sulla fortificazione permanente.
(*R. Engineers Journal*, marzo).

Capper. Note sui ricoveri difensivi.
(*Id.*, id.).

Le future opere di fortificazione di Anversa. (*Internationale Revue*, Beiheft 72).

Le fortificazioni di frontiera fra Italia ed Austria. (*Id.*, id.).

Il sistema di fortificazioni del confine orientale francese. (*Id.*, id.).

Kuchinka. Circa le posizioni avanzate nella guerra di fortezza. (*Mitteil. ü. Geg. Art.-u. Geniewesens*, 2° fasc.).

Hanika. Il combattimento contro le opere di fortificazione moderna.
(*Kriegstechnische Zeitschrift*, 1° fasc.).

Costruzioni militari e civili. Ponti e strade.

Fornitura di traverse di cemento armato per le ferrovie dello Stato.
(*Monitore tecnico*, 10 marzo).

I nuovi ingrandimenti del porto di Anversa. (*Génie civil*, 17 marzo).

Ponte di legname sistema Tarron.
(*Annales Ponts et Chaussées*, 4° trim. 1905).

Rayle. Circa la distruzione delle ferrovie in tempo di guerra. (*Jahrbücher f. deutsche Armee u. Marine*, marzo).

Tecnologia. Applicazioni fisico-chimiche.

Lampada a tantalio Siemens e Halske.
(*L'Elettricità*, 16 marzo).

Processo Thomson di saldatura elettrica.
(*Id.* 23 marzo).

Congegno elastico sistema Papone.
(*Giornale lav. pub. e strade ferr.*, 28 marzo).

Barrera. Appunti sulla radioattività della materia. (*Revista del Boletin militar*, Buenos Aires, dic. 1905).

Organizzazione e impiego delle armi di artiglieria e genio.

Artiglieria volante a tiro rapido.
(*Belgique militaire*, 11 febb.).

Pellen. L'ufficiale d'artiglieria portoghese « ingegnere industriale ».
(*Revista artilharia*, Lisboa, febb.).

Periasca. Passaggio dei corsi d'acqua.
(*Revista del Boletin militar*, Buenos Aires, dic. 1905 e seg.).

Circa l'ordinamento avvenire del genio militare inglese. (*Army and Navy Gazette*, 7 febb.).

Le nuove regole di tiro dell'artiglieria da campagna russa.
(*Militär-Wochenblatt*, n. 28).

v. **Reichenau**. Le conseguenze del nuovo materiale a cannone scorrevole nell'artiglieria da campagna. (*Id.*, n. 23).

La tecnica del fuoco d'artiglieria nelle manovre. (*Id.*, n. 31).

Storia ed arte militare.

de Mayo. La battaglia fantasma (Adua). (*Rivista militare italiana*, 16 marzo).

Il fondamento della gerarchia militare. (*Rivista cavalleria*, marzo).

di Sardagna. Cavalleria italiana e cavalleria austriaca nella campagna del 1866. (*Id*, id.).

Painvin. Cause generali delle disfatte russe. (*Revue cercle mil.*, 24 marzo e seg.).

Istituti. Regolamenti. Istruzioni. Manovre.

Castelnau. Nota su diversi mezzi che possono impiegarsi dagli osservatori d'artiglieria. (*Revue artillerie*, dic. 1905).

Marina.

Giavotto. L'autonomia e i nuovi lavori del porto di Genova. (*Rivista marittima*, genn.).

Bellini. Le operazioni di ricupero del *Variag*. (*Id.*, id.).

Piand. I grandi bacini di carenaggio galleggianti (*fine*). (*Génie civil*, 24 marzo).

v. Lables. La battaglia navale di Tsuscima (studio strategico-tattico). (*Mitteil. aus dem Gebiete des Seewesens*, n. 3).

Miscellanea.

Bargilli. La dragonessa. (*Rivista militare. it.*, 16 marzo).

Il generale Alessandro di San Marzano. (*Id.*, id.).

Bartolucci. Concorso ippico nazionale pro Calabria e Sicilia. (*Rivista cavalleria*, marzo).

Johnson. Il ciclismo militare e l'esercito inglese. (*Journal R. United Service Inst.*, febb.).

Wächter. Considerazioni tecniche sulla guerra russo-giapponese. (*Organ der militärwissenschaftlichen Vereine*, 2° fasc.).

ATTESTATI DI PRIVATIVA INDUSTRIALE

RELATIVI

A MATERIALI DA GUERRA

RILASCIATI DAL MINISTERO DI AGRICOLTURA INDUSTRIA E COMMERCIO

Dal 1° gennaio al 15 febbraio 1906

Imperatori Luigi a Milano: « Nuovo processo di fabbricazione degli acciai fini coll'introduzione in forni di finimento di bagni carburati in assenza di scorie basiche fosfatate », richiesto il 5 dicembre 1905, per anni 6.

Oneglia Pietro Giovanni a Torino: « Miscela di cementazione per la trasformazione completa e perfetta del ferro in acciaio », richiesto il 9 dicembre 1905, per anni 3.

Deutsch-Oesterreichische Mannesmannröhren-Werke a Düsseldorf (Germania): « Brûleur à souder », richiesto il 18 novembre 1905, per anni 15.

Batault Emile e **Gardy Auguste** a Ginevra (Svizzera): « Amortisseur à résistance variable pour voitures », richiesto il 4 dicembre 1905, per anni 6.

Rossi Giacomo fu Provino a Milano: « Ruota a corona elastica per veicoli automobili di qualunque genere », richiesto il 2 dicembre 1905, per anni 6.

Moretti Luigi fu Luigi a Udine: « Congegno elastico Moretti per ruote di automobili, vetture a cavalli, motociclette, biciclette, in sostituzione dei pneumatici », richiesto il 4 settembre 1905, per un anno.

Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik a Düsseldorf-Derendorf (Germania): « Processo di fabbricazione dei bossoli da cartuccie in ottone o altre leghe di rame », richiesto il 4 dicembre 1905, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 16 dicembre 1904.

Schneider & C.ie (Società) a Le Creusot (Francia): « Train d'affût pour canons sur roues », richiesto il 16 dicembre 1905, per anni 3.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft ad Essen a/R (Germania): « Lunette de visée pour pièces d'artillerie munie d'un réflecteur rotatif pour les rayons

incidents », richiesto l'11 dicembre 1905, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 15 febbraio 1905.

Rheinische Metallwaaren und Maschinenfabrik a Düsseldorf-Derendorf (Germania): « Frein de recul pour pièces d'artillerie à grand inclinaison », richiesto il 17 novembre 1905, completivo della privativa 184/36 di 15 anni dal 31 marzo 1904, con rivendicazione di priorità dal 1° dicembre 1904.

Manciu Thomas ad Iglau (Austria): « Dispositif destiné à être adapté aux armes à feu portatives pour faire partir le coup automatiquement lorsqu'on atteint une élévation déterminée », richiesto il 9 dicembre 1905, per anni 6.

Christoph & Unmack-Aktiengesellschaft a Niesky, Oberlansitz (Germania): « Châssis en carton feutré pour édifices transportables », richiesto il 9 dicembre 1905, prolungamento per un anno della privativa 165/165 di un anno dal 31 dicembre 1902.

Krupp Fried. Aktiengesellschaft ad Essen a R (Germania): « Frein hydraulique muni d'un dispositif de réglage de la longueur du recul pour pièces d'artillerie avec recul de la bouche à feu sur l'affût », richiesto il 21 dicembre 1905, per anni 15, con rivendicazione di priorità dal 2 marzo 1905.

Esser John William a Birmingham, **Barratt George William** a Hornsey, Middlesex e **Barratt Frank** a Wood Green, Middlesex (Inghilterra: « Perfezionamenti nelle armi da fuoco piccole a retrocarica », richiesto il 16 novembre 1905, per anni 15.

Graziani Vincenzo a Roma: « Proiettili ad espansione anteriore e posteriore », richiesto il 15 dicembre 1905, per anni 3.

Sir W. G. Armstrong, Whitworth & Co. Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Spolette a tempo senza chiavetta », richiesto il 19 dicembre 1905, prolungamento per anni 9 della privativa 121 162 di anni 6 dal 31 dicembre 1899.

Sir W. G. Armstrong, Mitchell & Co. Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Ancre automatique pour affûts de campagne sans recul », richiesto il 19 dicembre 1905, prolungamento per anni 3, della privativa 68/452 di anni 6 dal 31 dicembre 1893; già prolungata per anni 6 con l'attestato 119/198.

Sir W. G. Armstrong, Whitworth & Co. Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Perfezionamenti nelle armature a treppiedi per i cannoni », richiesto il 19 dicembre 1905, prolungamento per anni 9, della privativa 117 29 di anni 6 dal 31 novembre 1899.

Bucciantini Emilio a Roma: « Tenda da campo Bucciantini », richiesto il 3 gennaio 1906, completivo della privativa 196/143, della durata di anni 3 dal 31 dicembre 1904.

Baker Alfred Georg a Dunedin, Nuova Zelanda (Australia): « Méthode et appareil pour la fabrication de balles ou boulets sphériques », richiesto il 30 dicembre 1905, prolungamento per un anno della privativa 198/185 di un anno, dal 31 dicembre 1904.

Sir W. G. Armstrong Whitworth et C. Limited ad Elswick, Works, Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Perfezionamenti nel metodo e nei mezzi per riscaldare l'aria compressa od altro gas suscettibile di combustione a fine di ottenere forza motrice, o per altri scopi, e nella loro applicazione alle torpedini », richiesto il 4 novembre 1905 per anni 15.

Sir W. G. Armstrong, Whitworth et C. Limited a Newcastle-on-Tyne (Inghilterra): « Mezzi per trattenere la granata nell'anima di cannoni e di obici, allorchè sono caricati ad alti angoli di elevazione », richiesto il 9 dicembre 1905, per anni 6.

Carl Zeiss (Società) a Jena (Germania): « Lunette de hausse pour pièces d'artillerie ». richiesto il 23 gennaio 1906, per anni 6.

Klever Friedrich Wilhelm a Colonia s/R: « Procédé de fabrication d'une matière servant à combattre la rouille et à graisser, notamment pour détacher les résidus de la déflagration dans les armes de tir », richiesto il 27 dicembre 1905, per anni 15.

INDICE DELLE MATERIE

CONTENUTE NEL VOLUME I

(GENNAIO, FEBBRAIO E MARZO 1906)

La Guerra russo-giapponese nell'anno 1905 (*continua*) (con 12 fig. e 6 tav.). (**Giannitrapani**, *capitano d'artiglieria*) . . . *Pag.* 5
Nota sulla misurazione di distanze con base verticale nelle batterie da costa (con 7 fig.). (**Righi**, *maggiore d'artiglieria*) . » 63
A proposito di una lapide inaugurata nel collegio militare di Napoli. (*Generale* **De la Penne**) . . . . . » 110
Collimatori a riflessione, per telemetri (con 1 tav.). (**Caprilli**, *maggiore del genio*) . . . . . » 116

L'efficacia del tiro a shrapnel (con 2 fig.). (**Sollier**, *maggiore generale* . . . . . » 181
Potenza o mobilità? (**Novelli**, *maggiore d'artiglieria*) . . . . » 192
La guerra russo-giapponese nell'anno 1905 (*continua*) (con 12 fig., 3 schizzi, 6 tav). (**Giannitrapani**, *capitano d'artiglieria*). . . » 206
Grande serbatoio di cemento armato per l'ospedale militare di Roma (con 2 fig. e 2 tav.). (**Gini**, *tenente del genio*) . . . » 294
Inaugurazione del Museo dell'Ingegneria militare italiana in Castel Sant'Angelo in Roma. (Discorso) . . . . . » 310

Il primo ideatore dall'utilizzazione delle forze naturali per mezzo dell'elettricità e della trazione elettrica. (*Ing.* **Montù** *capitano d'artiglieria di complemento*) . . . . . » 347
Applicazioni di nomografia (con 4 fig. e 2 tav.). (**Palumbo**, *tenente del genio*) . . . . . » 356
Ruote elastiche (con 2 tav) (*B.-A. R*) . . . . . » 409
La guerra russo-giapponese nell'anno 1905 (*fine*) (con 11 fig., 3 schizzi e 5 tav.). (**Giannitrapani**, *capitano d'artiglieria*) . » 419

MISCELLANEA.

Stato presente della questione delle metragliatrici. (G) . . . . . *Pag.* 139
Metragliatrici automobili (con 1 tav.). (*p*) . . . . . » 151
Impianto di una diga mediante la costruzione ed il rovesciamento di un pilastro (con 1 tav.). (*p*) . . . . . » 152

Metodo speditivo per segnare i risultati dell'osservazione del tiro (con 1 fig.).(G) *Pag.* 154
Equipaggiamento del soldato di fanteria giapponese (con 1 tav.). (*p*) . . » 155
L'avvenire degli idroplani (con 1 fig.). (*p*) . . . . . » 159

Direzione del tiro di una batteria a mezzo di segnalazioni ottiche. (G) . . » 317
Il nuovo cannone da campagna austriaco (con 1 tav.). (G). . . . . » 322
L'esplorazione del polo Nord in pallone dirigibile (con 1 fig.). (*p*). . . . » 322
Arpioni per binari da ferrovia (con 4 fig.). (*p*) . . . . . » 323
Precisione del tiro al bersaglio della marina inglese (con 1 fig.). (*p*). . . » 325
Sistemi di ferratura senza chiodi e per terreni molli (con 2 fig.). (*p*). . . » 326

Fabbricazione di bossoli per munizioni di cannoni (con 4 fig. e 1 tav.). (*p*) » 485
Il sistema d'*abatage* del cannone francese da campagna (con 1 fig.). (*G*) . » 491
Fabbricazione di mattoni silico-calcari col sistema Röhrig e König (con 1 tav.). (*p*) . . . . . » 493

NOTIZIE.

Argentina:

Costruzioni militari . . . . . *Pag.* 497

Austria-Ungheria:

Granata-mina per l'obice campale da 15 cm. . . . . » 329
Costituzione di reggimenti di obici campali . . . . . » 329
Nuova pallottola pel fucile . . . . . » 329

Sottosezione automobilistica militare e corsi di automobilismo . . . . . » 497

Belgio:

Il nuovo materiale d'artiglieria da campagna. . . . . » 162

Francia:

Opinioni del generale Langlois sull'artiglieria pesante mobile . . . . . » 162
Varianti alle disposizioni relative al funzionamento dei comandi d'artiglieria » 163

Materiale alleggerito da 75 *mm* per batterie a cavallo . . . . . » 330

Istituzione di corsi di tiro regionali per gli ufficiali d'artiglieria . . . . » 498
Esperienze con un cannone da 155 *mm* . . . . . » 498
Adozione del polverizzatore per l'imbianchimento dei locali . . . . . » 499
Guaina per diminuire la visibilità della sciabola . . . . . » 500

Germania:

Corsi d'istruzione di ufficiali di fanteria presso le truppe tecniche . . . » 161
Corso di aerostatica militare . . . . . » 164
Considerazioni sui cavalli dell'artiglieria pesante . . . . . » 164
Nuovo apparecchio per segnalazioni ottiche . . . . . » 165

Il nuovo armamento dell'artiglieria campale. . . . . » 330
Esperienze di tiro nei forti attorno a Metz . . . . . » 331
Sostegno a forchetta pel puntamento col fucile. . . . . » 331

