

II. — MEMORIE E RELAZIONI

A. — RELAZIONI PER IL PRIMO CONGRESSO GEOGRAFICO ITALIANO:

- 1) *Dei mezzi per promuovere le esplorazioni talassografiche e specialmente della cooperazione che i proprietari di bastimenti da diporto, le Società di canottieri, ecc., potrebbero dare allo studio della Geografia fisica del mare e dei laghi.*

Relazione del prof. A. DOHRN.

Prima di entrare in argomento voglio dichiarare che io, rimanendo nei limiti prescrittими dalla mia competenza, mi occuperò soltanto di ciò che riguarda gli studi di biologia marina.

Ho già in varie occasioni sostenuto che il mezzo più semplice, più pratico e, in uno, più efficace per aumentare le nostre conoscenze sulla storia naturale del mare, mercè esplorazioni molteplici e varie, è quello di affidare agli uffiziali e ai medici di marina, imbarcati sulle navi da guerra, l'incarico di fare a tale oggetto tutte le osservazioni che loro riesce possibile durante la loro navigazione, raccogliendo al tempo stesso, mercè apposite pesche, delle collezioni di animali e di piante, le quali, debitamente conservate, potessero poi servire agli studi di persone competenti. La utilità di questo mezzo si palesa già facilmente *a priori*, quando si pensi alle difficoltà che si oppongono ai frequenti viaggi di esplorazione dei naturalisti medesimi; al gran tempo che questi perderebbero in un lavoro spesso puramente meccanico, alla poca abitudine che essi generalmente hanno del mare, e a tante altre ragioni d'indole morale e materiale sulle quali non è qui il luogo d'insistere maggiormente. Ma perchè la collaborazione degli uffiziali di marina possa riuscire efficace, è necessario che coloro, i quali sono incaricati di un tale lavoro, vi si preparino acquistando, prima di cominciarlo, un corredo di conoscenze scientifiche e pratiche indispensabili per menarlo a buon fine.

L'applicazione di questa mia idea è già stata fatta ripetute volte e ha fornito buonissimi risultati. Già, mediante regolari contratti stipulati tra i Ministeri della Marina di alcuni Stati europei e la Stazione zoologica di Napoli, varî uffiziali e medici sono venuti per un tempo più o meno lungo a istruirsi in questo Istituto, prima d'intraprendere i viaggi cui erano comandati, imparandovi a conoscere le forme animali e vegetali del mare, i luoghi dove vivono, i metodi di pesca, e, ciò che sopra tutto è importante, i metodi adatti a conservarli in condizioni tali da renderne possibile lo studio. Uffiziali e medici della Marina italiana, che prima ha dato l'esempio, della russa, tedesca e spagnuola, si succedono da diversi anni per profittare di uno speciale corso di istruzioni istituitosi nella Stazione zoologica; e alcuni tra essi hanno ottenuto nei loro viaggi degli ottimi risultati, i quali incoraggiano davvero a proseguire nella stessa via. Per non dire d'altri, citerò soltanto il capitano di corvetta cav. uff. G. Chierchia della Marina italiana, il quale, dal viaggio di circumnavigazione fatto in qualità di tenente di vascello sulla R. corvetta « Vettor Pisani », negli anni 1882-85, riportò una bellissima collezione, ricca di forme rare o affatto nuove, che è stata oggetto di studio per un buon numero di naturalisti, e il medico Issaef, della Marina russa, il quale, nello scorso anno, è tornato da un viaggio sulle coste della Siberia Orientale, del Camsciatca, ecc., e ha presentato all'Università di Mosca degli oggetti rari e interessantissimi, in ottimo stato di conservazione, pei quali ha ricevuto l'encomio dello Czar medesimo.

La cooperazione adunque che possono dare gli uffiziali della regia Marina negli studi talassografici è splendidamente dimostrata dai fatti, ed è a desiderarsi che essa divenga sempre più efficace, aumentandosi il numero degli uffiziali che sono incaricati di simili lavori.

E certo allo stesso modo, sebbene in una sfera necessariamente più limitata, anche ottimi servizi potrebbero rendere i proprietari di bastimenti da diporto; ma se, per gli uffiziali e per i medici della R. Marina è indispensabile una regolare preparazione, essa sarà parimente, se non più, necessaria per i signori dilettanti di navigazione, i quali sono certamente, tolte le rarissime eccezioni, privi delle più elementari nozioni al proposito. È assolutamente vano sperare che senza nulla conoscere della storia naturale del mare, della ubicazione degli animali e delle piante, dei varî metodi di pesca e di conservazione, chicchessia, anche se dotato della massima buona volontà, possa fare qualche cosa di utile. Tanto a bordo di un *yacht* di piacere, quanto a bordo di una corazzata, chi s'imbarca con intenzione di fare osserva

zioni o collezioni, dovrà prima assoggettarsi a un corso preparatorio di vari mesi (almeno quattro sono stati riconosciuti necessari per gli uffiziali di Marina) per raccogliere la zavorra di conoscenze che gli è necessaria.

Lo stesso dicasi per le Società di Canottieri, le quali potrebbero senza dubbio fare delle osservazioni e delle ricerche locali, che, coordinate con quelle di altri luoghi, fornirebbero dei preziosi documenti per la storia fisica del mare e dei laghi; ma per ciò è necessario che esse contino tra i loro soci qualcuno che sia, almeno in una certa misura, competente nella materia o che abbia voglia di divenirlo.

Affinchè dunque si possa sperare nel concorso della classe dei marinai-dilettanti agli studi talassografici, è prima di tutto necessario che fra essi s'inizi un movimento diretto allo scopo di metterli in possesso di quelle conoscenze scientifiche e pratiche di cui difettano.

Credo utile ora indicare un poco più minutamente in che cosa consistono le nozioni che ho detto essere indispensabili per potere dedicarsi con successo alla raccolta di animali o piante marine; a tal fine esporrò brevemente il programma del corso che si fa nella Stazione zoologica a beneficio degli uffiziali di Marina, e che l'esperienza ha dimostrato essere adatto allo scopo.

Il corso ordinario d'istruzione dura da 4 a 6 mesi e consiste nelle tre seguenti parti principali:

1° Conoscenza sistematica degli animali e delle piante dei vari tipi.

Essa si ottiene accompagnando la esposizione teorica dei caratteri sistematici che servono alla classificazione, con la dimostrazione del maggior numero possibile di forme viventi, e con le continue esercitazioni, che si ha occasione di fare quasi ogni giorno, sul materiale che i pescatori della Stazione zoologica raccolgono per i bisogni dei naturalisti.

2° Vari metodi di pesca:

a) Pesca pelagica fatta con retine speciali, tanto alla superficie quanto a varie profondità. Modo di raccogliere, senza sciuparli, gli animali pelagici di delicata struttura, come sifonofori, meduse, ecc.

b) Pesca delle forme littoranee, sia di quelle che vivono nella sabbia e tra le piante a poca profondità, sia di quelle che sono attaccate agli scogli, ecc.

c) Uso delle draghe e altre reti di fondo per la pesca sui vari fondi.

Per imparare questi vari metodi di pesca, gli uffiziali accompagnano i pescatori sui battelli e si esercitano sulla lancia a vapore della Stazione zoologica: lancia specialmente destinata per la pesca a maggiori profondità e per i dragaggi.

Da queste due parti del corso risulta pure la conoscenza della ubicazione degli animali e delle piante, delle faune e flore caratteristiche delle varie profondità e dei fondi diversi.

3° Conservazione degli animali e delle piante.

In questa parte del corso si imparano a conoscere i vari reattivi chimici e gli utensili che servono alla conservazione e il modo di adoperarli nei diversi casi. E qui si mostra necessaria una conoscenza esatta e alquanto estesa delle varie specie, poichè spesso accade che due forme affini non possono essere trattate con gli stessi metodi. Le continue esercitazioni pratiche, che l'abbondanza del materiale permette nella Stazione zoologica, sono il complemento necessario del corso e valgono a fare acquistare agli ufficiali la perizia richiesta nelle varie manipolazioni.

Ecco, su per giù, quello che secondo me dovrebbe farsi da chiunque voglia seriamente cooperare agli studi di biologia marina pur non essendo naturalista. Non mi nascondo che un tirocinio obbligatorio di vari mesi non è forse fatto per incoraggiare molto i dilettanti a mettersi in simili faccende, ma esso mi sembra la condizione *sine qua non* del buon successo.

Nè basta. Al bagaglio delle conoscenze in tal modo acquistate, bisognerà, come s'intende di leggeri, aggiungere quello materiale dei reattivi, degli attrezzi da pesca, dei recipienti e dei vari utensili che servono a raccogliere e a conservare. Si dovrà, come hanno fatto gli ufficiali sulle navi da guerra, trasformare un cantuccio del bastimento in laboratorio e portare con sè, oltre alle altre sostanze chimiche necessarie, una provvista sufficiente di alcool, che è il liquido conservatore per eccellenza e quello in cui definitivamente tutti gli animali devono essere tenuti, liquido che bisogna usare senza risparmio se si vuole che la roba non vada a male e tutte le fatiche riescano a nulla.

Indicata così nelle sue linee principali la via da seguirsi, non mi resta che a far voti perchè in essa si mettano volenterosi molti, spronati dal desiderio di rendersi benemeriti della scienza.

2) *Sulle osservazioni mareografiche in Italia e specialmente su quelle fatte ad Ischia.*

Sommario della Relazione del prof. G. GRABLOVITZ.

In una Memoria che sarà presentata al primo Congresso Geografico Italiano, il sottoscritto, prendendo a guida i concetti a cui s'informò il Consiglio Direttivo di Meteorologia e Geodinamica nel dettare l'orga-

nizzazione del servizio geodinamico in Italia, espone l'importanza che hanno da noi gli studi mareografici, sotto tre punti di vista, cioè:

1° La fissazione di un piano comune di riferimento per tutte le operazioni geodetiche ;

2° Lo studio delle alterazioni cui, secondo molte testimonianze, va soggetta la parte solida della superficie terrestre ;

3° L'analisi meccanica dell'oscillazione quotidiana della marea e del suo regime di propagazione nei nostri mari ;

il secondo dei quali è strettamente attinente alla Geodinamica ed agli scopi che questa si prefigge.

Sotto questo punto di vista l'autore, per sperimentare la pratica attuabilità d'un sistema da generalizzarsi, inaugurò una serie d'osservazioni nel porto d'Ischia, valendosi di due mezzi distinti, cioè :

1° Delle registrazioni mareografiche continue ;

2° Delle letture dirette su scale mareometriche.

L'impianto di un mareografo fisso a registrazione completa, la costruzione d'un mareografo portatile e la collocazione di scale mareometriche, secondo i criteri generalmente noti, gli fornirono la possibilità di studiare il fenomeno delle maree nei più minuti dettagli ed altresì quella di apportare ai mezzi e metodi d'osservazione perfezionamenti e semplificazioni che l'autore espone in modo particolareggiato nella sua Memoria, insieme ai risultati degli studi intrapresi.

L'autore dimostra che il medio livello delle 24 ore corrisponde assai prossimamente alla quota che s'ottiene dalla semisomma delle altezze lette ad una scala mareometrica a due istanti fissi con l'intervallo di sei ore e preferibilmente alle 9 ant. ed alle 3 pom. Con questi due dati quotidiani e mediante un metodo già pubblicato in addietro, egli ottiene altresì quei due importanti valori che sono l'ora o stabilimento del porto e l'ampiezza media della marea.

L'autore espone in dettaglio il metodo con cui ha organizzato in via d'esperimento una serie d'osservazioni lungo le nostre coste, allo scopo di dimostrare come con mezzi facilissimi e pratici sia possibile pervenire all'intento, a raggiungere completamente il quale egli propone :

1° Di trarre giovamento dei mareografi esistenti, come di capisaldi cardinali, avendo riguardo nei nuovi impianti ai concetti che espone ;

2° Di organizzare osservazioni mediante lettura diretta ai due istanti indicati del giorno, scegliendo opportunamente capisaldi naturali o collocando scale mareometriche, lungo tutte le coste del Mediterraneo e dei bacini comunicanti con questo.

Il primo punto non richiederebbe che qualche speciale raccomandazione ai funzionari cui i mareografi esistenti sono affidati, perchè l'indirizzo corrisponda allo scopo. Il secondo non abbisognerebbe che d'una istruzione pratica semplicissima a persone, anche materiali, da scegliersi tra gli addetti ai servizi meteorici, semaforici, marittimi, doganali, ecc., che per l'indole stessa del servizio presentano maggiori guarentigie.

L'autore ritiene che col numero di mareografi già esistente e con un centinaio di punti mareometrici sulle coste italiane le cognizioni in fatto di Mareografia nei nostri mari si arricchirebbero degli stessi risultati che altrove si sono ottenuti con costosissimi impianti.

Più completi sarebbero i risultati, se in tutto il Mediterraneo le osservazioni venissero informate al sistema stesso.

3) *Del rilevamento fototopografico.*

Relazione dell'ingegnere P. PAGANINI.

Nel 1881, in una Nota pubblicata nel Bollettino della Società Geografica, in occasione del III Congresso Geografico internazionale riunitosi in Venezia, accennai ai primi lavori di Fototopografia iniziati dall'Istituto Geografico Militare. Trovandosi questo dinnanzi all'arduo compito di rilevare con maggior precisione che pel passato le nostre Alpi, per la formazione della nuova Carta d'Italia, intravvide l'ausilio potente che la fotografia poteva prestargli onde raggiungere la soluzione dell'importante problema. Già nel 1875 il tenente di Stato Maggiore, Michele Manzi, incoraggiato dall'illustre generale Ezio De Vecchi, allora direttore dell'Istituto, si serviva di vedute fotografiche in ajuto della tavoletta pretoriana nei rilevamenti di alta montagna, e nella citata nota accennai alle levate da lui eseguite del Gran Sasso e del Ghiacciaio di Bard. La fotografia sostituiva già con vantaggio indiscutibile gli schizzi di cui il topografo è obbligato a servirsi quando, come in alta montagna, non può lavorare che per intersezione.

Difficoltà tecniche nell'impiego del collodio umido in montagna, l'imperfettibilità degli apparecchi impiegati, l'oblio in cui furono lasciati tentativi simili presso altre nazioni, e in Italia stessa anche i tentativi del Porro fin dal 1855, servirono di argomento ad una Commissione riunita nel 1876 all'Istituto per giudicare dei lavori del Manzi, perchè l'ajuto della fotografia nei nostri rilevamenti fosse escluso e ciò ad onta del giudizio favorevole espresso in quella Commissione da due distinte persona-

lità quali il generale Avet e il capitano Pistoja, ora colonnello di Stato Maggiore.

Fortunatamente tale esclusione durò poco, perchè nel 1878 il colonnello di stato maggiore, Annibale Ferrero, capo della divisione geodetica dell'Istituto; ora tenente generale e direttore dell'Istituto stesso, propose alla direzione di questo, ad onta del veto posto dall'accennata Commissione, di ritentare la prova. Nella lettera con cui l'illustre generale esponeva l'indirizzo da seguirsi per raggiungere l'importante soluzione mi si presceglieva all'alto onore di rinnovare all'Istituto i tentativi per servirsi di questa nuova applicazione della fotografia.

Accettai con trepidazione ma pur con grato animo l'ardua missione, poichè se da una parte sgomentavano il recente verdetto sui tentativi passati, le correnti contrarie e mille altri intoppi, dall'altra m'infondeva ardire la coscienza del vero fecondo da raggiungere e il sapermi indirizzato in questa via da un uomo ch'io tanto stimava; poi in me sanguinava ancor la piaga pel modo brusco

e il modo ancor m'offende

onde mi era stata troncata una carriera che già io aveva preferito e una mano potente e benefica mi schiudeva così un'altra vita nella mia nuova carriera, dopo quella pur onorevole ed operosa toltami dall'avversità. Nè mi sono ingannato; e ben disse il capitano Marselli nella sua dotta Memoria: *La fototopografia applicata alla costruzione delle carte alpine*: « come
« nel Paganini non venne mai meno la fede in chi aveva dato il primo
« impulso ai suoi studi ed ora sta a capo dell'Istituto Geografico Militare,
« così questi non si lasciò mai fuorviare dall'armeggio di coloro che av-
« versavano la fototopografia ».

Nella citata relazione pel Congresso di Venezia, accennai già al primo lavoro eseguito nelle Alpi Apuane nel 1878, servendomi di uno dei migliori processi d'allora, al collodio secco, e quello nelle Alpi Marittime nel 1879 — col concorso di quella provvida scoperta inglese, appena nota allora fra noi, del gelatino-bromuro d'argento — e a quello più importante nelle Alpi Graje, nonchè all'istrumento impiegato e successivamente modificato: una camera oscura ordinaria collegata ad un teodolite.

Se al Congresso Geografico di Venezia i primi lavori di fototopografia esposti dall'Istituto colpirono già gl'intelligenti di carte alpine, pur nondimeno l'apparecchio impiegato lasciava ancor molto a desiderare: combinazione, com'era, di un'ordinaria camera oscura col cerchio orizzontale

di un vecchio Ertel e coll'ecclimetro di un' ancor più vecchia diottra, toccata e ritoccata, meritava un giusto riposo fra le reliquie storiche dell'Istituto.

Il lavoro d'ufficio per ricavare dai panorama la levata topografica, era sempre eccessivamente lungo e paziente: si era ancora nella necessità di dover determinare col metodo di Potenot (a meno di servirsi di giri d'orizzonte su carta lucida fatti cogli ordinari rapportatori — operazione poco esatta oltrechè lunga —) la posizione dei numerosi punti di stazione panoramica, per situarli nella tavoletta « *grafico* » nella quale si dovevano pur costruire le poligonal dei vari panorama, ossia le loro proiezioni orizzontali debitamente orientate; si richiedeva infine per la determinazione della posizione nel piano del disegno e dell'altezza di ciascuno dei punti delle prospettive, prescelti per la levata, un'operazione grafica troppo lunga e minuziosa per rispetto alla rapidità richiesta nei nostri rilevamenti. Difficile era il raccapezzarsi in quel dedalo di linee e di punti, di cui la tavoletta « *grafico* » rimaneva coperta; la pazienza e l'esattezza di graficismo non eran mai troppe e quindi troppo era il tempo richiesto ad un solo operatore, per ricavare tutto il rilevamento che i panorama eseguiti in una campagna estiva, potevano fornire. Qui stava il tallone achilléo del metodo; fu l'argomento primo degli oppositori. Giustamente mi scriveva fin dal 1880 uno stimatissimo ufficiale della nostra Marina e mio carissimo amico, il comandante Trojano: « capisco che la falange dei vecchi topografi sulle prime non vorrà « accettare con favore questo nuovo procedimento che intacca i loro « interessi perchè richiede molto lavoro di ufficio in confronto di quel « di campagna. Ma si accomoderanno anche gl'interessi di quei signori « distribuendo equamente il lavoro, o con supplementi pel maggior lavoro « di ufficio, e ciò che è buono e vero progresso dev'essere in ogni modo « accettato ».

Ma anche fra i bravi topografi non mancarono quelli che m'incoraggiarono nella nuova via: il capitano Piano, ora colonnello di Stato Maggiore, prima di acquistarsi tanta celebrità in Africa, appartenne per qualche tempo al nostro Istituto; mentre egli dirigeva una sezione di topografi nelle Alpi Apuane, ebbe occasione di assistere ai miei primi lavori di fototopografia del 1878 e colpito dalla bontà dei risultati, esprese in un suo rapporto alla Direzione dell'Istituto favorevolissimi giudizi sul nuovo metodo. Della citata prima nota e dei primi rilevamenti fotogrammetrici sovraccennati trattò ampiamente il capitano Giuseppe Bertelli — già comandato per vari anni all'Istituto Geografico Militare, ora ispettore del Catasto — nelle sue « *Note ed appunti di Topografia-Fototopografia* »

che si pubblicarono nella « Rivista Militare Italiana » nel febbraio 1884.

Di quella prima Nota e dei lavori di fototopografia dell'Istituto parlò pure favorevolmente fin dal 1882, N. III, la « Rivista Marittima » e più recentemente il capitano Marselli nella pregevole Memoria sopra citata che si pubblicò nel « Bollettino del Club Alpino Italiano », vol. XXIV N. 57, 1890, accennando come quella prima Nota e quei primi lavori non ebbero la diffusione che meritavano.

Oltre agli accennati favorevoli giudizi valsero all'Istituto e allo scrivente per continuare impavidi nella via intrapresa, soprattutto il plauso e le lodi di auguste persone, quali S. A. R. il principe di Napoli quando onorò di una sua visita il nostro Istituto, e di S. A. R. il duca di Genova con una lettera ch'Egli, nella sua bontà, ricordandosi dell'antico marinajo, volle mi fosse diretta dal suo primo ajutante di campo l'ammiraglio Lovera di Maria già mio comandante e che pur ammirava i nostri lavori di fototopografia. E valsero altresì gl'incoraggiamenti del dotto e intrepido alpinista il colonnello Leone Pelloux, ora tenente generale, che ebbi l'onore di conoscere su per le valli alpine, del generale Ricci con una bella lettera alla direzione dell'Istituto, dei generali Driquet e Sironi, nelle loro visite all'Istituto, dei generali Brunetta d'Usseaux e Rosselli, quando come colonnelli erano direttori in 2° dell'Istituto stesso, dei generali Gené e Baulina che ressero per qualche tempo il detto ufficio ed or son rapiti a questa terra, dei professori Jadanza, Galileo Ferraris, Pucci, del quale la scienza piange l'immatura perdita, Ferri dotto ingegnere che pur si servi della fotogrammetria per rilevamenti architettonici, Celoria in una sua nota nell'« Annuario Scientifico », Brunialti ch'ebbi il piacere di conoscere sul Colle del Nivolet (Valsavaranche), dei coltissimi illustratori delle nostre Alpi e arditi alpinisti inglesi, Rev. Coolidge, G. Yeld e G. Baker, del colonnello De Stefanis che fu per tanto tempo mio capo divisione, ora direttore compartimentale del catasto, dei colonnelli di Stato Maggiore e amici miei carissimi, Brusati, Antonio Paganini, Moni, Della Noce, Piano e di non pochi superiori e compagni della Marina e dell'Istituto, che lungo sarebbe nominare tutti in questa breve relazione.

Eppure eravamo ancora lungi dai risultati attuali; occorreva perfezionare gli strumenti, ed era indispensabile, perchè la fototopografia potesse aver vita, di semplificare ed abbreviare il lavoro d'ufficio. Così nel 1883 preparai i disegni per un nuovo apparecchio e nel 1884 fui autorizzato a farlo costruire all'Officina Galileo di Firenze. Esso è descritto in una nuova Nota, pubblicata di poi nella « Rivista Marittima »,

1889, Fascicoli VI e VII; e nella « Rivista di Topografia e Catasto », 1889, nn. 8, 9 e 10, e che ha per titolo *La fototopografia in Italia*.

Per brevità dirò solamente ch'esso consiste in una camera oscura speciale, sostenuta sul piatto portanonî o alidada, di un cerchio orizzontale graduato, da tre viti di livello, e trattenuta al piatto stesso da un perno a vite con molla, da stringersi mediante un molinello. Un braccio verticale fissato sull'alidada sostiene un ecclimetro a cannocchiale con livella; il cerchio orizzontale e relativa alidada pur munita di livella per la rettifica dell'asse verticale di rotazione, è a sua volta sostenuto da tre viti di livello che attraversano la testa del treppiede al quale è trattenuto da un perno a vite con molla. In tal modo l'apparecchio, che può debitamente suddividersi per peso e volume onde sia facilmente trasportabile in montagna, si può riunire solidamente e con facilità nelle varie sue parti.

Mediante le tre viti che sostengono la camera e altri congegni, è facile di rendere i due assi ottici, della camera oscura e del cannocchiale, orizzontali e paralleli fra loro. L'asse ottico della camera oscura è, per costruzione, normale al piano prospettico, e l'incontro di detto asse con questo piano è segnato sulla prospettiva dall'immagine dell'incrocicchio di due sottilissimi fili d'argento, ortogonali fra loro, tesi innanzi al vetro smerigliato; le prospettive che si ottengono sono verticali, e i fili stessi vi lasciano, colla loro immagine fotografica, la traccia dell'orizzonte del punto di stazione e quella del piano verticale che contiene l'asse ottico della camera oscura.

L'obbiettivo è munito di speciale graduazione che permette di conoscere sempre, al decimo di millimetro, la posizione del suo secondo punto nodale rispetto al piano prospettico cioè, per il caso nostro, la distanza del punto di vista della prospettiva dal piano della stessa. Questa quantità è l'elemento più importante per il rilevamento, inquantochè stabilisce il rapporto fra le dimensioni degli oggetti e quelle delle corrispondenti immagini sulla prospettiva; importa quindi che essa sia determinata colla più gran cura e all'uopo rettificata col calcolo.

Poichè il 2° punto nodale, ossia il punto di vista della prospettiva, si trova sull'asse ottico della camera oscura e questo asse incontra normalmente il piano prospettico all'origine dei due assi, orizzontale e verticale, tracciati sulla prospettiva, questa origine sarà altresì il punto principale della prospettiva stessa.

A questi assi ortogonali che hanno per origine il punto principale si possono riferire tutti gli altri punti della prospettiva; colle loro ascisse e ordinate, misurate su questa, si possono mediante relazioni assai sem-

plici, determinare le distanze angolari orizzontali di questi punti dal punto principale e coll'azimut di questo, anche i loro azimut, nonchè le distanze angolari dei punti stessi dall'orizzonte del punto di stazione, cioè le loro altezze angolari ossia i complementi delle loro zenitali.

Con dieci prospettive prese girando l'apparecchio intorno all'asse verticale di rotazione ad intervalli angolari costanti di 36° , si ottiene un panorama che abbraccia l'intero orizzonte con un campo verticale di circa 30° al disopra e altrettanti al disotto dell'orizzonte. Basterà conoscere la direzione del punto principale di una delle dieci prospettive, per rispetto ad una direzione nota — quella ad un segnale trigonometrico, o quella del meridiano magnetico — per avere l'orientamento di tutte le altre prospettive e perciò di tutto il panorama.

Ci troviamo quindi al caso delle misure angolari che si prendono col teodolite, o graficamente colla tavoletta pretoriana quando colla stessa si lavora per intersezione, col vantaggio che queste misure si possono eseguire nella tranquillità dell'ufficio, coll'immagine del terreno sempre innanzi, i punti per la determinazione del quale si possono moltiplicare all'infinito, mentre il tempo in cui si fa una stazione panoramica e si raccolgono quei dati angolari indispensabili per la determinazione del punto di stazione è di un'ora o poco più. Coi panorama presi in stazioni giudiziosamente scelte si è nelle migliori condizioni per il rilevamento per intersezione pel quale si presta tanto poco la tavoletta pretoriana e col teodolite si richiede troppo tempo per le stazioni e lunga riesce la riduzione grafica degli elementi angolari che si riportano dalla campagna.

Nella citata Nota « La Fototopografia in Italia » oltre ad una descrizione dettagliata dell'apparecchio in parola e ad una esposizione dei principî sui quali è fondato il metodo fototopografico, vi sono altresì esposte le modalità pratiche in campagna, per la scelta e l'esecuzione delle stazioni panoramiche; vi sono indicati i varî elementi del panorama e della stazione, che devono raccogliere in apposito « libretto di campagna » per poi servire in ufficio alla costruzione della levata topografica; infine vi è esposto il modo, reso più semplice e facile, col quale in ufficio si ricava dal panorama la levata topografica del terreno che essi rappresentano.

Tre strumenti grafici speciali servono a questo scopo, e le operazioni grafiche procedono nel seguente modo che accennerò brevemente: sopra due tavolette da impiegarsi, l'una per la determinazione dei punti da servire al rilevamento topografico e l'altra per il disegno definitivo di questo, si situano i varî punti trigonometrici, che devono servire di base

al lavoro, nella scala stabilita e nel modo adottato per le ordinarie levate colla tavoletta pretoriana. Con un rapportatore speciale di 360° , a origine mobile, si possono costruire dei lucidi molto esatti delle varie direzioni ai punti trigonometrici, prese col teodolite in ciascun punto di stazione; con questi lucidi si segna sulle due tavolette anche la posizione, rispetto ai punti trigonometrici segnati precedentemente, dei vari punti in cui si è fatta una stazione panoramica, che riescono situati secondo la scala del disegno.

Si fa quindi una ricognizione sui panorama, presi due a due, che comprendono una stessa zona di terreno da rilevare, dei vari punti che si ritengono utili per la levata, individuandoli con numeri in minio e poscia con un altro strumento apposito chiamato « *settore grafico delle direzioni ai punti della prospettiva* », che si può orientare sulla tavoletta « *grafico* » a seconda della prospettiva che si considera, si tracciano mediante le ascisse misurate col compasso le direzioni orizzontali a questi punti.

Dalle direzioni a questi punti da due stazioni diverse — e anche da tre e quattro stazioni diverse, a seconda dell'importanza di essi e dell'esattezza richiesta — si ha la loro posizione nel piano del disegno, per intersezione.

Ottenuta la posizione dei vari punti riconosciuti sui panorama, si ottiene altresì la loro quota da due, tre o più stazioni di provenienza, mediante le ascisse e ordinate, misurate col compasso sulla prospettiva, servendosi di un altro speciale strumento chiamato « *squadro grafico per le differenze di livello* ». In tal maniera la posizione nel grafico e l'altezza dei punti che devono servire alla levata vengono determinate meccanicamente con gran facilità e speditezza, come si può comprendere dall'ispezione dei tre strumenti grafici accennati e che sono descritti nella precitata Nota. La cura più importante è quella che si richiede nella scelta dei punti sui panorama e nella loro esatta individuazione; sarà utile che questa parte del lavoro grafico, come la determinazione dei punti di stazione, sia fatta da chi ha eseguite le stazioni in campagna.

Questo lavoro di ufficio si può ancora abbreviare se si impiegano due, o più disegnatori, distribuendo convenientemente porzioni del terreno da rilevare su più di una tavoletta « *grafico* ». I punti determinati su queste vengono poi riportati con cura sulla tavoletta pel disegno definitivo della levata, che riesce facile per l'efficace concorso dei panorama.

In tal modo e coll'apparecchio descritto continuarono i lavori di alta montagna nelle Alpi Graje, e se quei lavori non destarono allora

grande interesse in Italia, dove anzi essi dovevano dibattersi fra le difficoltà finanziarie e le varie esigenze amministrative, dagli intelligenti dell'estero pervennero lodi non poche all'Istituto G. M., al generale Ferrero che aveva dato impulso a quei lavori, nonchè allo scrivente. Anzi nel 1887 dal governo inglese del Canada — Ottawa — furono richiesti al nostro Istituto schiarimenti e notizie sul sistema fototopografico da noi adottato, onde farne l'applicazione per il rilevamento delle Montagne Rocciose, come già per il rilevamento dei Monti del Caucaso, furono, da Tiflis, domandate all'Istituto informazioni sul nuovo metodo dal barone Steinern, geografo addetto al Governo militare russo del Caucaso.

In attesa della pubblicazione della Nota « La fototopografia in Italia (1889) » si inviarono a quelle autorità alcune copie dei rilevamenti eseguiti, panorami fotografici e fotografie dei nuovi strumenti.

Ma presso noi rimaneva da risolvere il problema considerato in relazione cogli scopi dell'Istituto, quello cioè tecnico: riguardante la formazione della nuova Carta d'Italia al 100,000; e quindi, di far concorrere le levate fototopografiche colle topografiche ordinarie per i fogli della stessa, e in modo che la fototopografia fosse di sussidio alla mappatura colla tavoletta in quei luoghi dove questa riesce meno applicabile; e lo scopo economico: cioè quello rispondente alle condizioni amministrative dell'Istituto, epperò di non fare colla fototopografia dei rilievi già eseguiti o in corso di esecuzione col metodo ordinario e quindi un doppio lavoro.

Sospeso il rilevamento del Gran Paradiso (Alpi Graje), lavoro che non aveva ragione di essere che per sè medesimo, dal momento che quella zona era stata rilevata da varie sezioni di mappatori, il generale Ferrero, ritornato come Direttore all'Istituto, diede un nuovo e più importante indirizzo, per l'Istituto stesso, ai lavori fototopografici: di collegare cioè in uno stesso foglio della Carta d'Italia le zone più difficili, rilevate col metodo fototopografico, con quelle rilevate colla tavoletta pretoriana.

Il risultato di questa nuova prova fu il rilevamento dei fogli 6-7 della nuova Carta d'Italia, che comprende circa 450 km. q., cioè i Valloni di S. Giacomo e di Lei, al Nord di Chiavenna, fino alla frontiera svizzera, col Passo dello Spluga e i gruppi importanti del Pizzo Tambò e della Suretta a N., del Pizzo Emet e del Pizzo Stella ad E., e del Pizzo Quadro e Pizzo Terré ad O.. Il rilevamento di tale importante regione fu suddiviso nel modo seguente: il rilevamento dal fondo dei Valloni di S. Giacomo e di Lei fino alla curva dei 2,000 metri e anche più, dove

il terreno è facile e pianeggiante e comprendente quindi l'abitato, i pascoli e le case di montagna, fu eseguito colla tavoletta pretoriana dal signor D. Rimbotti, distinto topografo del nostro Istituto e che ora è un buon fototopografo. Il restante terreno, dai 2,000 metri fino alla cresta, fu eseguito dallo scrivente col metodo fototopografico. Il collegamento delle due zone rilevate con diverso metodo, riesci al di là dell'aspettazione, in modo facile e conveniente. Alcune considerazioni sul rilevamento del detto foglio 6-7 (Monte Spluga) e sul collegamento dei rilievi eseguiti coi due metodi, sono contenute in una nuova Nota, che si pubblicherà quanto prima.

Mentre si ultimava in Ufficio l'accennato rilevamento del foglio del M. Spluga (1889), si pubblicava (come si disse) la Nota « *La Fototopografia in Italia* ». Nuove lodi pervennero allora al nostro Istituto, specialmente dall'estero; ed è notevole una Nota del dott. S. Finsterwalder, pubblicata nelle « *Mittheilungen des deutschen und oesterreichischen Alpen-Vereins* », 1890, n. 1, e che ha per titolo « *Die Photogrammetrie in den italienischen Hochalpen* ». Lo stesso pubblicò poco dopo nel « *Bayerisches Industrie-und Gewerbeblatt* », München, 1890, 47, una nuova Memoria che accenna molto favorevolmente ai nostri lavori fototopografici, e che ha per titolo « *Die Terrainaufnahme mittelst Photogrammetrie* ». Queste due Note hanno tanto più valore, inquantochè il dott. Finsterwalder, professore nel Politecnico di Monaco (Baviera), è noto per l'applicazione ch'egli fece della fotogrammetria alla misura dei ghiacciai e allo studio del loro movimento.

Così parlarono favorevolmente dei lavori italiani di fototopografia l'ingegnere Franz Hafferl e l'ingegnere capo delle ferrovie austriache, Vincenzo Pollak, in notevolissimi discorsi da loro fatti al Congresso plenario della Società degli ingegneri ed architetti austriaci a Vienna, discorsi pubblicati nel « *Wochenschrift des österr. Ingenieur-und Architekten-Vereins* », nn. 21 e 22, 1890. Questi distinti ingegneri avevano pur eseguiti, per lavori ferroviari, importanti rilevamenti fotogrammetrici nel Tirolo e specialmente per le Lavine dell'Arlberg. L'ingegnere Hafferl di Vienna volle altresì rendere viepiù noti fra i Tedeschi i lavori italiani di fotogrammetria con una traduzione della Nota « *La Fototopografia in Italia* », a cui fece precedere una introduzione (*Vorwort*) molto lusinghiera per il nostro Istituto. Contemporaneamente in Germania la Nota stessa venne tradotta in tedesco dall'ingegnere Adolf Schepp di Wiesbaden ed ebbe l'onore di venir inserita nello stimatissimo periodico scientifico tedesco « *Zeitschrift für Vermessungswesen* » diretto dall'illustre Jordan, nn. 3 e 12, 1891, e n. 3, 1892.

Un nuovo apparato fototopografico, ideato dallo scrivente, fu fatto

costruire dall'Istituto Geografico Militare in vista dell'aggiunta di un nuovo operatore alla Sezione fototopografica, il prelodato topografo signor Rimbotti, che nel rilevamento del foglio del M. Spluga aveva avuto campo di famigliarizzarsi col nuovo metodo. Questo nuovo apparecchio differisce alquanto da quello descritto nella Nota « *La Fototopografia in Italia* », quantunque la forma e le dimensioni della camera oscura, nonchè la distanza focale del suo obbiettivo, siano presso a poco le medesime. La modificazione più importante che lo diversifica dal precedente, è la soppressione del cannocchiale eccentrico, la camera oscura stessa potendo far le veci di cannocchiale centrale.

Questa semplificazione fu attuata in base al seguente fatto: il cannocchiale *astronomico* munito di reticolo che si adopera per gli strumenti geodetici e topografici, non è altro che un tubo cilindrico, o leggermente conico, ad una delle cui estremità trovasi una lente, o sistema di lenti, convergente, chiamato *obbiettivo*; questo produce nell'interno del tubo un'immagine degli oggetti esterni, reale e rovesciata, come l'obbiettivo della camera oscura. Nell'altra estremità di questo primo tubo ne scorre un secondo, più piccolo, che porta pure un sistema di lenti, convergente, chiamato *oculare*, e più precisamente pel caso del cannocchiale con reticolo, chiamato *oculare di Ramsden* o *positivo*. Esso serve, come si sa, ad osservare con un certo ingrandimento le immagini degli oggetti mirati col cannocchiale, nonchè l'incrocicchio dei fili del reticolo previamente portato nel piano su cui si formano queste immagini, o piano focale dell'obbiettivo. A questo strumento ottico si dà la forma tubulare perchè dei raggi che traversano l'obbiettivo non si ha bisogno che di quelli incontrantisi sull'asse ottico del sistema, o in punti che di poco se ne scostano; è quindi per rendere più maneggevole, del minore volume possibile e per facilità di costruzione, che il cannocchiale in genere assume la forma sopraccennata. Altrimenti, lo spazio oscuro compreso fra l'oculare e l'obbiettivo può assumere qualsiasi altra forma, senza che perciò siano mutate le condizioni ottiche del cannocchiale, semprechè siano evitati gli effetti di accidentali riflessioni delle pareti che comprendono questo spazio oscuro e che possono turbare la chiarezza delle immagini.

Come nell'apparecchio già descritto, l'obbiettivo si può muovere rispetto al piano prospettico, avanti al quale sono tesi in posizione fissa i due fili in croce che devono, per costruzione, segnare col loro incrocicchio, sulle prospettive, la posizione del loro punto principale; anche qui un'asticella graduata indica la distanza del punto di vista delle prospettive dal piano di queste.

Posteriormente alla camera oscura si può sostituire al telajo che porta il vetro smerigliato, un altro telajo a parete opaca, al cui centro havvi un foro circolare munito di un oculare positivo o di Ramsden; l'asse ottico di questo si trova sul prolungamento dell'asse ottico della camera oscura e il reticolo dei fili avrà il suo incrocicchio sull'asse dello intero sistema così composto, che risulta un perfetto cannocchiale astronomico, purchè si abbia cura, onde le immagini siano più luminose, di sostituire al diaframma di piccola apertura, che ordinariamente si usa per vedute, quello di apertura massima. L'oculare si situa in maniera da vedere distintamente l'incrocicchio dei fili; quindi si muove l'obbiettivo finchè coll'oculare si vede distintamente anche l'immagine dell'oggetto mirato, cioè, si porta il piano di quest'immagine a coincidere col piano dei fili. Dell'esattezza di questa coincidenza è facile assicurarsi con piccoli movimenti dell'occhio — guardando fili e immagine coll'oculare e movendo contemporaneamente l'obbiettivo — finchè non si scorge più alcun movimento dell'immagine per rispetto ai fili, dovuto a paralasse.

Questa camera-cannocchiale è contenuta in una particolare armatura munita, sui suoi fianchi, dei perni orizzontali di rotazione, nonchè da una parte: del cerchio verticale graduato, piastra porta-nonì con livella e relativa leva con viti a contrasto, e dall'altra: di contrappeso al cerchio, vite di pressione per fermare la camera-cannocchiale nei varî puntamenti e leva folle con relativa vite di richiamo, a contrasto a molla, per i piccoli movimenti di collimazione. I due perni orizzontali di rotazione sostengono la camera-cannocchiale sui cuscinetti — uno dei quali mobile con viti a contrasto — di due robusti supporti verticali fissati sul piatto porta-nonì, o alidada, del cerchio orizzontale graduato.

Mediante particolari congegni si possono imprimere alla camera-cannocchiale, entro l'armatura che la contiene, dei piccoli movimenti azimutali e dei piccoli movimenti intorno al suo asse ottico: i primi, per rettificare la normalità di tale asse coll'asse orizzontale di rotazione — impiegando il solito metodo del rovesciamento dell'asse ottico della camera-cannocchiale, potendosi questa far girare intorno al suo asse orizzontale di rotazione, come il cannocchiale di un teodolite — i secondi, per ottenere l'orizzontalità del filo destinato a segnare, colla sua immagine sulla lastra sensibile, la linea d'orizzonte della prospettiva che se ne ottiene.

Altri congegni servono a fissare solidamente la camera, una volta rettificata la sua posizione, affinchè non avvengano accidentali spostamenti nell'esecuzione del panorama.

In quest'ultimo apparecchio che mi onoro di presentare all'esame di questo Illustre Congresso, e del quale una più particolareggiata de-

scrizione è contenuta nella Nota che si pubblicherà quanto prima, si sono realizzate le qualità di un perfetto teodolite a cannocchiale centrale rovesciabile, per lavori topografici, e quelle di una camera oscura che fornisce prospettive fotografiche, corredate degli elementi per il rilevamento fototopografico, della più grande e costante esattezza.

Con questo nuovo strumento e con quello descritto precedentemente, lo scrivente e il topografo Rimbotti intrapresero nel 1890 il rilevamento della parte più elevata del foglio 29 della nuova Carta d'Italia, che comprende il gruppo importante del Monte Rosa; dei lavori fotografici di laboratorio in campagna: sviluppo delle negative, loro classificazione, stampa delle positive e confezione dei panorama, fu, come precedentemente, incaricato il fotografo del nostro Istituto, Cataldi Camillo; il quale fino dal 1883, quando ancora si dovevano preparare le lastre al gelatino-bromuro, fu aggregato allo scrivente.

Nel 1891 però il rilevamento del M. Rosa, incominciato colla parte alta e le creste terminali dei valloni di Valtournanche e di Ayas, o di Challand, fu temporaneamente sospeso per intraprendere col metodo fototopografico più urgenti lavori d'indole esclusivamente militare. Così nello scorso anno si riuscì alla soluzione di un altro importantissimo problema, che con qualsiasi altro metodo sarebbe rimasto insolubile.

Nel febbrajo 1891 l'Istituto Geografico Militare fu invitato ad inviare istrumenti fotogrammetrici cogli apparecchi grafici ausiliari e con esemplari pratici di levate fototopografiche, all'Esposizione del IX° Congresso dei Geografi tedeschi in Vienna. Non si poterono inviargli che le fotografie degli strumenti, alcuni panorama fotografici e dei saggi di levate. Pure da quell'illustre scienziato che è il colonnello austriaco Roberto von Sterneck, a nome del Comitato di quell'Esposizione, pervennero all'Istituto e allo scrivente, documenti che provavano come i lavori italiani di fototopografia « acquistarono incontestabilmente il primo rango ». Dal prelodato colonnello, in nome di quel Comitato, si richiesero altresì le copie esposte per distribuirle all'Istituto geografico e all'Università di Vienna, nonchè alla Direzione generale delle ferrovie austriache.

E l'ingegnere Hafferl delle ferrovie austriache, competentissimo della materia, mi scriveva: « Votre exposition photogrammétrique est sans comparaison la meilleure. Toutes les autres ne sont que des essais plus ou moins manqués de construction d'appareils phototopographiques et des constructions de cartes d'une petite étendue ». E in questo senso ne scrissero il dott. Finsterwalder, l'ingegnere capo Pollack e il tenente colonnello Otto Krifka dell'Istituto Geografico di Vienna, prima ancora del Congresso citato.

Della buona impressione che i nostri lavori fecero a quel Congresso, l'ingegnere capo Vincenzo Pollack ne parlò anche in due notevoli Memorie; la prima ha per titolo: *Ueber photographische Messkunst-Photogrammetrie und Phototopographie* » pubblicata nelle « Mittheilungen der K. K. Geographischen Gesellschaft », fascicolo IV, Vienna, 1891; la seconda ha per titolo: *Die photographische Terrainaufnahme (Photogrammetrie oder Lichtbild-messkunst)* » inserita nel « Centralblatt für das gesammte Forstwesen », 1891.

Dei nostri lavori aveva già parlato con lode il prof. Schiffner di Pola in una Nota che ha per titolo: *Die Photogrammetrie in Italien* inserita nella « Photographische Correspondenz », n. 353, febbrajo 1890.

In Italia oltre la Nota citata del Bertelli, sono rimarchevoli: quella dell'ing. Giacomo Buonomo, segretario della Società africana: *La fototopografia in Africa*, nel « Bollettino della Società Africana » I-II, 1890; quella del prof. Innocenzo Golfarelli nel « Bollettino della Società fotografica italiana », Firenze, 1890 Aprile-Maggio; quella importantissima già citata del Marselli: *La fototopografia applicata alla costruzione delle carte alpine* nel « Bollettino del Club alpino italiano » vol. XXIV, n. 57, 1890, e della quale fecero l'apologia i « Jahrbücher für die Deutsche Armee und Marine », dicembre 1891, « L'Illustrazione militare italiana » n. 146, 1891, e la « Internationale Revue über die Gesammten Armeen und Flotten », 1891. Una Nota recentissima è quella del cap. d'artiglieria L. Bennati che ha per titolo: *La fotografia nelle sue applicazioni militari*, nella « Rivista d'Artiglieria e Genio », 1892, vol. II.

L'« Alpine Journal » di Londra si occupò più specialmente del rilevamento del Gruppo del Gran Paradiso; e il risultato di alcuni confronti favorevole al nuovo metodo, è più volte accennato in quel periodico, specialmente nel n. 106, novembre 1889, sotto « New Expedition », a pag. 481.

Nelle pubblicazioni francesi del Bournèke, del Le Bon, del Renaud (vedasi in proposito la Nota nella « Revue Géographique internationale », n. 182, 1890, e quella nel « Bollettino della Società Geografica », febbrajo 1891) come quella più recente del comandante V. Legros: « *Éléments de Photogrammétrie* », non è fatto alcun cenno dei lavori italiani di fototopografia. Solo il comandante Laussedat in una sua recentissima Nota, pubblicata nel « Paris-Photographe », settembre e ottobre 1891 e che ha per titolo: *Icométrie et métrophotographie - Notice sur l'histoire des applications de la perspective à la topographie et à la cartographie*, accenna ai nostri lavori. Egli rivendica a sè tutto il merito dell'applicazione della prospettiva alla topografia (egli si serviva dapprima di prospettive ottenute colla camera chiara), quantunque fin dal 1835 il Lamarmora Alberto e il De Candia in Italia si servirono di panorama per

il rilevamento della Sardegna (vedasi la prelodata Nota del Marselli) come pure il merito dell'applicazione della fotografia alla topografia, adducendo che probabilmente il Porro — cosa che parmi contestabile — trovandosi a Parigi, abbia preso da lui l'idea di quest'applicazione; pure egli non nega il valore degli sforzi fatti dallo Stato Maggiore italiano. Il giudizio però dell'illustre comandante e i di lui elogi per questi lavori, a cui è impossibile negare un incontestabile valore pratico, nascondono a mala pena una certa acrimonia.

Egli chiama « inventori in ritardo » quanti si occuparono di fototopografia o fotogrammetria in quest'ultimo mezzo secolo, Italiani e Tedeschi; eppure fra questi ultimi, giudicando imparzialmente, brillano illustri personalità, che trattarono questa nuova applicazione della fotografia colla più gran profondità di scienza, quali: Jordan, Meydenbauer, Koppe, Steiner e altri, dai quali ho molto appreso.

Negli ultimi due anni in cui lo scrivente appartenne alla R. Marina (1874-75) fu incaricato, a bordo del R. Piroscalo « Tripoli », delle vedute e descrizioni delle coste, fari e semafori, per corredarne le carte marine e i portolani. Le vedute che si inseriscono nelle carte marine devono servire per meglio guidare il navigante, nell'avvicinare e riconoscere una costa; i punti rimarchevoli di questa devono essere indicati con precisione nella veduta, e sopra di essi dev'essere altresì segnato il rilevamento alla bussola preso da bordo nel punto in cui fu presa la veduta. Questo punto dev'essere altresì segnato sulla carta, o almeno indicato approssimativamente colla distanza stimata da uno di quei punti rimarchevoli e col suo rilevamento alla bussola.

Per le vedute occorre eseguire da bordo uno schizzo per quanto possibile esatto a bastimento fermo; con un sestante si misuravano le distanze angolari fra i punti rimarchevoli della veduta e infine si prendevano dei rilevamenti alla bussola per l'orientamento della veduta e per avere, cogli angoli misurati, i rilevamenti dei punti rimarchevoli. In seguito riducendo a lunghezze, con uno sviluppo arbitrario, quelle distanze angolari, si doveva collo schizzo ricostruire quella veduta che non poteva in niun modo riescire veramente esatta, sia perchè il bastimento in tutto quel tempo non poteva restare che molto relativamente fermo, sia che quegli angoli non erano orizzontali, e che le altezze dei punti non ricevano in rapporto colle distanze angolari sviluppate in lunghezza, sia infine, perchè la facilità e il colpo d'occhio di disegnare con prontezza ed esattezza sufficiente una veduta non è che una qualità di pochi; e la Marina sente ancora con dolore la perdita del Porro che aveva acquistato una celebrità in questo genere di lavori.

Ricordando sempre le difficoltà incontrate per raggiungere esattezza in questi lavori, e visto in seguito come dalle prospettive fotografiche si possono ricavare elementi e misure di esattezza più che sufficiente per soddisfare alle esigenze del più scrupoloso graficismo, mi venne l'idea, fin da quando pubblicai la mia prima Nota, di utilizzare la fotogrammetria, per ottenere con esattezza le accennate vedute, nonchè risolvere una quantità di problemi che interessano l'idrografia.

Un apparecchio da servire a questo scopo, e che ho chiamato « Azimutale fotografico », è ora in costruzione all'Officina « Galileo » di Firenze. Esso può servire altresì per avere i settori di mare libero sottesi dai fari e dai semafori, cioè i settori illuminati dai primi e il campo di vista dei secondi, e per levate topografiche e idrografiche di porti, rade e coste poco conosciute, nei viaggi di esplorazione o scientifici, potendo in molti casi sostituire con vantaggio le ordinarie bussole di rilevamento; oso dire (poichè le immagini del sole e dell'orizzonte del mare da esso illuminato rimangono molto bene segnate sulla prospettiva fotografica, e potendo riferire queste immagini agli assi tracciati sulla stessa) che l'apparecchio in parola, per poco modificato, potrà forse essere utile anche alla navigazione astronomica, data, ben inteso, l'approssimazione che si richiede per segnare con esattezza la posizione della nave sulle carte marine.

La camera oscura dell' « azimutale fotografico », i cui disegni presento all'esame di questa illustre Assemblea, differisce da quella degli apparecchi fototopografici descritti, in quanto che il suo asse ottico, pure normale al piano prospettico, incontra quest'ultimo ad un quarto della sua altezza e a metà della sua larghezza — tenendo per altezza della lastra (cm. 18×24) il lato minore di essa, di 18 centimetri, e per larghezza il lato maggiore, di 24 centimetri — poichè in tal modo non si occupa una metà dell'altezza della lastra col solo mare, bensì un quarto solamente, gli altri tre quarti servendo per la veduta.

L'obbiettivo è mobile e munito di graduazione, come negli apparecchi già descritti — la distanza del punto di vista dal piano della prospettiva essendo pur sempre l'elemento più importante a conoscersi — e la camera è pur munita di fili ortogonali che s'incrociano sull'asse ottico, poco innanzi al piano prospettico; essa è sostenuta da un supporto a due braccia riunite superiormente da una piastra orizzontale, che viene a trovarsi sul davanti della camera.

Tre dadi, situati l'uno sulla parte anteriore e gli altri sui fianchi della camera, servono a sostenere la stessa sulle braccia del supporto e sulla piastra orizzontale, alle quali la camera è trattenuta mediante tre

scatolette ove i dadi accennati sono tenuti da viti a contrasto. Il supporto è unito, alla sua base, ad un disco porta-nonî, o alidada, con collare al centro, infilato sopra il perno verticale di rotazione dell'apparecchio; questo perno è fissato al centro e al di sopra del cerchio orizzontale graduato, e sulla sua testa, libera dal collare dell'alidada, è fissata una bussola Magnaghi; così il collare col disco porta-nonî, il supporto e la camera possono girare intorno a questo perno e alla bussola, che rimane fissa.

Il cerchio orizzontale è sostenuto da tre viti di livello, con doppi dadi a contrasto, che traversano un robusto piatto a sospensione cardanica, sotto il quale è avvitato un grosso peso che serve ad abbassare il centro di gravità dell'intero apparecchio e a dargli grande stabilità; un perno con vite a molla e relativo manubrio, traversa il grosso peso e il piatto, e si avvita ad una mezza sfera mobile, situata sotto il cerchio orizzontale, che rimane così trattenuto al piatto.

Per lavori da eseguirsi a terra, il cerchio orizzontale si può anche sostenere con un treppiede come quello degli apparecchi descritti precedentemente, mentre che il sostegno del piatto a sospensione cardanica, sul quale collocarvi l'apparecchio per lavori a bordo, è formato di quattro piedi uniti superiormente da un solido anello coi relativi cuscinetti per appoggiarvi i due coltelli esterni della sospensione cardanica; inferiormente è praticato in ciascuno dei piedi un foro con vite, per fissare il sostegno alle rispettive bronzine stabilite sul ponte della nave. L'apparecchio si può pure appoggiare coi coltelli esterni della sospensione cardanica su cuscinetti simili ai precedenti, situati in una cassetta con coperchio e maniglie, per portare l'apparecchio a terra per le dovute correzioni.

Nella parete inferiore della camera, inclinata a circa 30 gradi, è situata un'altra piccola camera oscura, ausiliaria, piegata ad angolo retto, alla cui piegatura trovasi un prisma, e il cui obbiettivo ha l'asse ottico normale al disco, su cui è tracciata la rosa e relativa graduazione della bussola; ne avviene che l'immagine di una porzione della rosa e graduazione corrispondente si riproduce sul vetro smerigliato e quindi sulla lastra sensibile, che si pone posteriormente alla camera grande dell'apparecchio.

Una pera di gomma con tubo a due rami, pure di gomma, serve ad aprire pneumaticamente e nello stesso istante i due otturatori, della grande cioè e della piccola camera. In tal modo contemporaneamente alla veduta, si riproduce sulla lastra sensibile, in corrispondenza dell'immagine del filo verticale e nella parte superiore della veduta, una porzione della

rosa della bussola; così si ha subito la direzione dell'asse ottico nel momento in cui si è presa la veduta, ossia l'orientamento della prospettiva.

Un telarino verticale con due fili in croce e fra loro ortogonali, come nell'interno della camera, e posto anteriormente e al disotto di questa, e un traguardo con foro, situato posteriormente, sono rigidamente uniti fra loro mediante una piastra che abbraccia il collare dell'alidada; questa piastra, e quindi la visuale che passa per il foro del traguardo e l'incrocicchio dei fili del telarino, può spostarsi con piccoli movimenti di rotazione intorno all'asse verticale dell'apparecchio, mediante due viti a contrasto.

L'apparecchio, per servire a bordo, dev'essere convenientemente corretto a terra; le correzioni si possono fare in modo che, a meno di casi accidentali, l'apparecchio rimane sempre rettificato; e basterà solo rivedere tale rettifica ogni tanto, quando se ne presenta l'occasione. Per ciò si porta l'apparecchio a terra, sulla spiaggia, onde essere quanto si può al livello del mare; con una livella sul disco porta-nonì si rettifica la verticalità dell'asse verticale di rotazione dell'apparecchio, rettifica che può mantenersi per lungo tempo perchè le viti che servono a tale ufficio, hanno le teste con fori per poterle girare solamente con un'asticella o con una chiave, e poi perchè il verme di queste viti è altresì percorso da due dadi, l'uno al disopra e l'altro al disotto del piatto a sospensione cardanica. Si rallenteranno quindi le viti a contrasto superiori delle scatolette che trattengono i dadi fissi alle pareti della camera e si muoveranno quelle inferiori, finchè il filo orizzontale, teso nell'interno della camera e visto attraverso al vetro smerigliato, coincide coll'orizzonte del mare visto allo stesso modo; si serreranno allora le viti a contrasto superiori delle scatolette e sarà così rettificata anche l'orizzontalità del piano che contiene l'asse ottico e il filo orizzontale che deve segnare sulle prospettive la linea d'orizzonte.

Dirigendo infine tale asse ottico sopra un punto lontano, si assicurerà, con piccoli movimenti delle viti a contrasto del traguardo, che anche il raggio visuale di questo sia diretto sullo stesso punto. La distanza del foro del traguardo, a cui si applica l'occhio, dal telarino, e le dimensioni di questo sono tali che guardando pel traguardo si abbraccia un campo, limitato dal telarino, eguale al campo di vista della prospettiva che si ottiene colla camera oscura. Così, a bordo, non si ha bisogno di servirsi del vetro smerigliato per le vedute che si vogliono prendere, ma invece, con la lastra sensibile già esposta nella camera oscura e vedendo pel traguardo, si faranno scattare gli otturatori quando lo si

crederà conveniente, chè altrimenti, col movimento della nave e col tempo occorrente per togliere il vetro smerigliato e situare a posto il telaio colla lastra sensibile, non si sarebbe sicuri di prendere la stessa prospettiva vista attraverso al vetro smerigliato.

Le prospettive ottenute in tal modo sono verticali; su esse sono segnati due assi ortogonali che hanno per origine il punto principale: uno dei quali è la linea dell'orizzonte all'altezza zero, o presso a poco; l'altro è la traccia del piano verticale che contiene l'asse ottico, di cui si ha pure la direzione alla bussola cioè l'orientamento della prospettiva. Colle semplici relazioni fra i vari elementi di queste prospettive si possono avere subito gli azimut e le altezze angolari di tutti i punti delle immagini in esse rappresentate.

Dal fin qui esposto appare evidente come la Fototopografia o in senso più esteso, e come giustamente viene chiamata dai Tedeschi, la *Fotogrammetria* sia suscettibile di applicazioni in più d'un ramo della umana operosità, ed è ad augurarsi che come all'Istituto Geografico Militare essa potè vincere gl'inevitabili ostacoli che il vecchio frappone al nuovo e divenire, da appena tollerata, ormai indispensabile mercè la scienza e la volontà di pochi, così siano esauditi i voti del Marselli per il Club alpino, del Brunialti, del Celoria e d'altri per la Società Geografica, del Buonomo per la Società Africana, del Trojano, del Mirabello, del Cassanello, dell'Aubry e di tanti altri per la Marina, e così per il Catasto, per la Geologia, per le ferrovie, ecc.; infine che la voce, ben più autorevole della mia, di tante illustrazioni della scienza qui riunite, valga ad aprire la via a questa nuova applicazione della fotografia, della quale il primato molto difficilmente si può contendere all'Italia.

Susa, 5 agosto 1892.

4) *Sui progressi fatti dalla Astronomia geografica nella determinazione delle latitudini e nelle misure di archi terrestri.*

Relazione del dott. FEDERICO GUARDUCCI.

Il tema sul quale l'Onorevole Presidenza di questo Congresso mi ha chiamato a riferire, è molto vasto, e per rispondere come si converrebbe ad un tale incarico dovrei fare un riassunto storico dei lavori eseguiti sul problema della figura della Terra, ponendo in raffronto i metodi e gli strumenti usati nelle diverse epoche con quelli di cui disponiamo oggidì, nonchè le rispettive precisioni che ad essi metodi e strumenti sono inerenti. Un tal lavoro peraltro mi condurrebbe troppo oltre i li-

miti consentiti dalla presente circostanza, e ritengo perciò conveniente limitarmi ad esporre quanto è strettamente necessario a dare una idea approssimata del grado di precisione che in tal genere di misure è dato oggi raggiungere.

Il problema fondamentale che si propone la Geodesia, la determinazione cioè della figura del pianeta da noi abitato, si può riassumere schematicamente in brevi parole: le triangolazioni misurano la distanza fra due punti sulla *superficie matematica* della Terra, supposta, in via di una prima approssimazione, un ellissoide di rivoluzione di assi noti; le misure di *azimut* progettano questa distanza secondo speciali direzioni, dandoci così la lunghezza di archi di meridiano e di parallelo; le determinazioni dirette, o astronomiche, di *latitudine* e di *longitudine*, misurano le ampiezze angolari di questi archi, fissandone la curvatura nei diversi loro punti. Così, essendo partiti dalla ipotesi approssimativa di una forma della Terra rappresentata da una superficie matematica, si riesce a determinare le correzioni che questa deve subire per essere in armonia colle osservazioni, ed è risolvendo un tal problema che la scienza moderna si propone di arrivare a conoscere il *geoid*, alla cui determinazione mirano gli sforzi riuniti della Geodesia e dell'Astronomia.

Per questo legame fra le due scienze e soprattutto per la necessità di coordinare ed unificare tutti i lavori che ad esso problema si riferiscono, ebbe origine l'Associazione Geodetica Internazionale, la quale fondata dall'illustre generale prussiano Baeyer, ed oggidì composta dei più insigni cultori delle scienze esatte, attende da alcuni anni a tal genere di lavori con metodi e criteri uniformi, che rappresentano l'ultimo grado di perfezione conseguibile nello stato attuale della scienza. A me dunque non rimarrà che a richiamare l'attenzione sui lavori di questa Associazione, benemerita della scienza e della umanità per le sue interessanti ricerche presenti e per la enorme quantità di materiale di osservazione che prepara alle future generazioni.

I lavori geodetici ed astronomici riposano, come è noto, sulla misura di lunghezze, di angoli e di tempo; e cogli strumenti che oggidì si posseggono si raggiungono precisioni che, a giudicarle dalla concordanza delle osservazioni, appaiono davvero mirabili. Gli apparati per la misura delle basi geodetiche, le quali altro non sono in ultima analisi che piccoli archi terrestri, riescono a misurarci lunghezze di alcuni chilometri con una approssimazione che, giudicata sempre dalla concordanza delle osservazioni, sarebbe circa un milionesimo, che è quanto dire un millimetro sopra un chilometro; quelli per le misure angolari, ci possono misurare un angolo con un error medio che può ritenersi non superiore ad un

secondo; ciò che praticamente equivale a dire, che ci possiamo accorgere se un punto posto a dieci chilometri di distanza si sposta lateralmente di cinque centimetri circa. Nelle misure assolute del tempo si può raggiungere la approssimazione di qualche centesimo di secondo.

Per quanto tali risultati, considerati astrattamente, siano confortanti, non bisogna però credere che gli errori effettivi inerenti alle varie determinazioni che risultano da un complesso delle precedenti misure, si mantengano dello stesso ordine o di un ordine poco superiore; appena introduciamo delle condizioni fra le osservazioni, ci accorgiamo, dalle discordanze che ne vengono fuori, che' gli errori effettivi debbono essere sensibilmente maggiori; ciò prova che oltre agli errori che cerchiamo di eliminare od attenuare, ne esistono altri di natura costante che non si manifestano. Così, per esempio, l'error medio di un angolo dedotto dalla concordanza dei valori ottenuti dalla reiterazione della sua misura, è in generale la metà circa di quello che gli viene a risultare quando lo obblighiamo a soddisfare alle condizioni geometriche della rete di cui fa parte; così pure l'error medio di una base geodetica, che l'accordo delle sue ripetute misure farebbe ritenere uguale, come abbiamo detto, a circa un milionesimo della sua lunghezza, è in realtà molto maggiore. La pratica dimostra infatti, che una base geodetica può considerarsi come sufficientemente precisa quando si possa ritenere errata di meno che *un duecentomillesimo* della sua lunghezza. Analogamente l'error medio della lunghezza di un lato di una triangolazione che, ritenuta l'apparente precisione di *un milionesimo* attribuita alle basi, salirebbe a circa un *centomillesimo* fino dai primi triangoli di sviluppo, è nel fatto assai maggiore; tanto è vero che l'Associazione Geodetica Internazionale ha stabilito di considerare come sufficiente ai suoi scopi ogni operazione trigonometrica nella quale non si abbia da temere sulle lunghezze un errore più grande di *un venticinquemillesimo*. Se poi passiamo a considerare la distanza fra due punti molto lontani sulla superficie terrestre, legati da una catena più o meno estesa di triangoli, riesce difficile assegnare *a priori* l'errore cui si va incontro, sia perchè nei calcoli entra implicitamente la figura approssimata, attribuita alla Terra, sia perchè ogni apprezzamento di precisione non può venir dedotto in ultima analisi che dalla concordanza *a posteriori* dei risultati, la quale, come già accennammo, può nascondere errori. Tuttavia un concetto pratico di questa esattezza ce lo offre la misura dell'arco di meridiano russo dal Mar Nero al Mar Glaciale; Guglielmo Struve, sottoponendo a discussione tutte le operazioni inerenti a quella misura e ricercando la influenza di ogni possibile causa di errore, ha *stimato* che' sulla lun-

ghezza totale di quell' arco, che misura circa duemila e ottocento chilometri, non si abbia da temere un errore superiore a dodici metri, equivalente, in rapporto tondo, a un *duecentomillesimo*. Ammesso che l' errore possa salire al doppio di quello stimato dallo Struve, potremo ritenere, col prof. Schiaparelli, di un *centomillesimo* il grado di precisione conseguibile oggidì nelle vaste misure geografiche, grado che in realtà non è stato sempre raggiunto a causa delle gravi difficoltà che presentano imprese a cui debbono collaborare tanti uomini per tanti anni.

Le determinazioni di latitudine vengono eseguite dalla Associazione Geodetica Internazionale col metodo dei *passaggi di stelle al primo verticale* e coll' altro metodo delle misure di *distanze zenitali* ottenute con istrumenti di altezze o con cannocchiali zenitali; quelle di azimut, misurando direttamente l' angolo fra la polare ed un punto terrestre, oppure l' angolo fra questo punto ed una mira meridiana di cui sia stato precedentemente determinato l' azimut mediante uno strumento di passaggi. Finalmente le differenze di longitudine vengono misurate mediante la più scrupolosa determinazione dei tempi siderei locali, corrispondenti a dei medesimi istanti fisici, individuati nelle due stazioni dalla trasmissione elettrica di segnali in sostituzione degli antichi segnali a fuoco, delle eclissi, delle occultazioni di stelle e di satelliti, ecc..

Il prof. Helmert, direttore dell' Istituto Geodetico prussiano, il quale (come il nostro Istituto Geografico Militare, diretto dal generale Annibale Ferrero) presta il suo concorso ai lavori della Associazione Geodetica Internazionale, ha raccolto e discusso i risultati di parecchie simili determinazioni, ricavandone gli errori *probabili* da cui esse, considerate isolatamente, possono essere affette, ed ha trovato che questi errori possono salire a 0", 8 di arco per gli azimut, a 0", 5, pure di arco, per le latitudini, ed a 0^s, 02 di tempo, corrispondenti a 0", 3 di arco, per le differenze di longitudine. In termini più pratici, questi risultati ci dicono che la posizione assoluta di un punto sulla superficie terrestre, quella cioè determinata col solo sussidio degli astri, può essere incerta di una ventina di metri circa; quantità certo non piccola in sè stessa, ma viceversa piccola di fronte all' influenza che può avere sui risultati che costituiscono l' ultimo scopo delle misure geodetico-astronomiche.

Anche per queste determinazioni possiamo ripetere quanto abbiamo già detto per quelle puramente geodetiche, che se cioè intervengono delle condizioni geometriche da soddisfare, ci accorgiamo subito che gli errori effettivi debbono essere sensibilmente maggiori dei precedenti dedotti teoricamente; ciò che apparisce anche dalle cifre dello stesso prof. Helmert, il quale, per l' errore probabile di una differenza di lon-

gitudine dedotto dall'accordo di un poligono chiuso di tali determinazioni, trova un valore circa doppio di quello dato precedentemente per una determinazione isolata. Tali essendo le *vere* precisioni che si possono raggiungere nella misura delle basi geodetiche, delle lunghezze dei lati delle triangolazioni, delle distanze di punti terrestri lontani e nelle determinazioni astronomiche che con esse misure concorrono a darci gli elementi terrestri, non riuscirà difficile comprendere come il prof. Newcomb di Washington abbia potuto dichiarare di non considerare giusta nessuna dimensione della Terra che entro *un decimillesimo*.

Se la Terra avesse effettivamente la figura di un ellissoide di rivoluzione colla massa distribuita simmetricamente rispetto al suo centro, la direzione del filo a piombo coinciderebbe dappertutto colla normale a questa superficie, e gli archi di parallelo e di meridiano che risultano dalle osservazioni si adatterebbero esattamente sopra di essa nelle regioni cui si riferiscono. Ciò invece non avviene in realtà, e ci troviamo davanti al fatto che le latitudini, le longitudini e gli azimut ottenuti astronomicamente per un dato punto, sono talvolta in sensibile disaccordo colle analoghe quantità che si deducono geodeticamente per quello stesso punto da quelle di un altro punto pure determinato astronomicamente. Tali discordanze, che prendono il nome di *deviazioni locali*, sono intimamente connesse colla natura e colla varia distribuzione delle masse terrestri, e presentano la singolarità di manifestarsi in modo capriccioso e talvolta ove meno si aspettano. Così, per esempio, partendo da Castania in Sicilia, la differenza fra le provenienze geodetiche e le astronomiche delle latitudini si conserva quasi nulla a Li Foi, in Basilicata, sale a circa 2" a Lecce, diminuisce fino a — 12" a Termoli, torna ad essere quasi nulla a Napoli, cresce un poco in senso negativo a Roma, diviene + 7" a Corfù, + 16" a Milano, + 6" Torino per crescere nuovamente fino a + 15" a Nizza (1). Analoghe discordanze si verificano per le longitudini e per gli azimut.

È questa una prova irrecusabile della insufficienza delle ipotesi fatte sulla figura della Terra, e nello stesso tempo della irregolare distribuzione delle masse terrestri; a portare nuova luce su questo interessante argomento, serviranno più di ogni altra cosa le livellazioni di precisione e gli studi sulla intensità della gravità per mezzo del pendolo, studi che l'Associazione Geodetica Internazionale ha introdotto nel suo programma, ed i cui primi risultati porterebbero a concludere che l'intensità del peso

(1) Vedi processo verbale delle sedute della Commissione Geodetica Italiana dell'anno 1890.

è generalmente maggiore là dove si trovano terreni sedimentari che altrove, convalidando così l'ipotesi di Pratt, secondo la quale gli avvallamenti della crosta terrestre sarebbero avvenuti per un condensamento della materia nella direzione del raggio terrestre.

Non posso lasciare questo argomento senza accennare ad un fenomeno che da poco tempo ha richiamato l'attenzione degli astronomi e del quale pure l'Associazione Geodetica Internazionale si occupa: voglio dire delle variazioni a breve periodo delle latitudini terrestri.

Da qualche tempo era stato notato che le latitudini degli osservatori di Berlino, di Potsdam e di Praga subivano nel corso di un anno variazioni nello stesso senso di circa mezzo secondo di arco. Queste variazioni, che furono dapprima attribuite a cause meteorologiche, si spiegano ora ammettendo uno spostamento dei poli terrestri in conseguenza di un movimento dell'asse entro la Terra stessa. A tale conclusione, che sembra ormai non possa più mettersi in dubbio, si è giunti in seguito ai risultati di osservazioni eseguite a Honolulu (nell'emisfero australe ad una longitudine differente di circa 12^h), le quali hanno dato per la variazione un valore uguale e di segno contrario, appunto come era stato preveduto.

Peraltro, a meglio ancora studiare il fenomeno, il prof. Foerster, nell'ultima conferenza tenuta lo scorso ottobre in Firenze dalla Commissione permanente dell'Associazione Geodetica Internazionale, proponeva la istituzione di un servizio di osservazioni regolari e continue in un certo numero di osservatori distribuiti convenientemente sulla Terra.

Da ciò che precede apparisce quanto complesso e delicato sia il problema della determinazione della figura della Terra; e se si pensa che gli antichi, i cui strumenti erano insufficienti a porre in evidenza le deviazioni locali e tante altre piccole grandezze che formano oggi l'oggetto delle nostre più accurate ricerche, si credevano forse più vicini di noi alla conoscenza della vera figura di essa, ne potremmo trarre la paradossale conseguenza, sconsolante e consolante ad un tempo e comune del resto a tutte le altre scienze, che il progresso ha servito ad aumentare la nostra ignoranza.

Milano, 31 luglio 1892.

5) *Progressi fatti negli ultimi tempi dalla Cartografia nei varî Stati di Europa e più specialmente in Italia.*

Relazione del ten. colonnello del genio, A. BOTTO.

I progressi della Cartografia moderna dipendono essenzialmente dai perfezionamenti introdotti nel campo della scienza e dell' arte ; ed entrambi questi fattori hanno contribuito a rendere sempre più accurati e precisi i metodi adottati nel rilevamento topografico e nel rappresentare per mezzo del disegno la configurazione e la struttura della superficie della Terra.

Ad altri è stato affidato il compito di accennare quale e quanta parte di questi progressi debba attribuirsi alla scienza geodetica ed alla meccanica di precisione ; e quale parte abbia avuto in questo campo il nostro Istituto Geografico Militare.

Perciò questa relazione si limita ad alcuni brevi cenni sui progressi fatti nei metodi grafici che s' impiegano per la delineazione delle carte topografiche presso i diversi Stati di Europa e per la rappresentazione geometrica delle forme varie del terreno, con l' aggiunta di pochi particolari relativi ai diversi procedimenti adottati di recente per la riproduzione e la stampa delle carte.

I. — AUSTRIA-UNGHERIA.

Tra le pubblicazioni dell' Istituto Geografico Militare di Vienna meritano speciale menzione le seguenti :

1° l' antica carta al 144 mila, composta di una serie di carte topografiche, indipendenti l' una dall' altra e dette perciò *Spezial-karten* (carte speciali), di cui fu sospesa la pubblicazione nel 1869 ;

2° la carta topografica al 75,000, ultimata nel 1889, in 760 fogli ;

3° la carta dell' Europa Centrale al 576 mila, detta Carta dello Scheda, in 47 fogli ;

4° carta dell' Europa Centrale al 300 mila, ricavata dalla precedente e composta di 192 fogli (1).

1° *Carta al 144 mila.* — Per questa carta servirono le levate topo-

(1) C. D. CARUSSO : *Notices sur les cartes topographiques de l' État-Major Général d' Autriche-Hongrie.* — Genève, Charles Schuchardt, 1887.

grafiche alla scala del 28,800, che l'imperatore Francesco II aveva decretato fino dal 1806 per tutto il territorio dello Stato; e si utilizzarono per i rilievi topografici le mappe catastali alle quali si era posto mano solamente nel 1816. Dette mappe ridotte col pantografo dapprima e quindi successivamente con la fotografia dalla scala del 2,880 alla scala del 28,800 e coordinate colla rete geodetica, erano rivedute, corrette ed ampliate dagli ufficiali incaricati delle levate topografiche, le quali furono eseguite con questo metodo per quasi i due terzi del territorio dell'impero, e durarono dal 1806 al 1869.

Per rappresentare sulle tavolette al 28,800 le accidentalità del terreno si adottò il sistema del tratteggio detto a *luce zenitale*, proposto dal maggiore Lehmann dell'esercito sassone sul finire del secolo XVIII^o; e la graduazione definitivamente adottata per le carte dello Stato Maggiore austriaco stabiliva che: per le pendenze di 45° la proporzione fra la grossezza dei tratti e gli intervalli lasciati in bianco fosse come 9 ad 1; per la pendenza di 5° tale proporzione fosse come 1 a 9. Però poco a poco si riconobbe che le carte tratteggiate a quella maniera finivano per diventare in taluni punti così oscure da lasciar difficilmente discernere lo scritto, ed allora si cominciò col segnare il tratteggio delle forti pendenze con l'inchiostro di china diluito. Questo sistema, detto *blasse Manier*, fu applicato fino a che dovette subire una ulteriore modificazione per adattarsi ai nuovi sistemi di riproduzione delle carte col mezzo della foto-galvanoplastica.

Le tavolette (che erano tutte rilevate al 28,800, salvo che nei dintorni delle grandi città, delle piazze forti e simili, dove si raddoppiava la scala per il rilevamento topografico) una volta disegnate dall'ufficiale, erano ridotte col pantografo e dopo il 1883 col mezzo della fotografia alla scala di un quinto, e servivano per comporre i fogli originali della Carta al 144 mila (corrispondente al rapporto di un pollice a duemila *Klafter* di Vienna).

Per la formazione della Carta si adottò il sistema di proiezione del Cassini, assumendo come origine delle coordinate geografiche dei principali punti della carta la intersezione del meridiano e del parallelo corrispondenti al campanile della cattedrale di S. Stefano di Vienna. Ma ben presto si abbandonò questo sistema e si utilizzarono senz'ulteriori calcoli i rilevamenti basati sulle riduzioni delle mappe catastali, ammettendo per le diverse regioni dell'impero altrettanti punti centrali, e quindi sistemi differenti di coordinate geografiche, per diminuire quanto più era possibile gli errori che a principio si verificavano nel calcolo delle coordinate rettilinee riferite ad un centro unico. In questi calcoli

si applicava da principio la formola del Bohnenberger, supponendo la Terra schiacciata verso i poli di 1:324 e la lunghezza del raggio terrestre all' Equatore pari a 3,362,328 *Klafter* di Vienna, ma dopo il 1839 si adottò la ipotesi di uno schiacciamento polare di 1:310 e di un raggio terrestre all' Equatore pari a 3,362,035 *Klafter*.

Nel 1849 si erano già pubblicate le carte speciali delle diverse regioni per circa un terzo del territorio dello Stato, compreso il Lombardo-Veneto; dal 1869 al 1879 fu pubblicata la Carta dell' Ungheria, di una parte della Slavonia e dei Confini militari. Restava da pubblicarsi la carta speciale di una parte della Croazia, della Transilvania e della Gallizia; ma i lavori per la Carta al 144 mila furono sospesi nel 1869, quando fu decretata la nuova Carta al 75 mila. Confrontando l'un coll' altro parecchi fogli di queste carte speciali, non si direbbero a prima vista ispirate al principio della medesima unità di scala e dello stesso sistema di tratteggio adottato per rappresentare la configurazione plastica del terreno; e ciò dipende anzitutto dalla varietà, e diciamo pure dal contrasto che presentano l'una rispetto all'altra le diverse regioni dell' Impero Austro-ungarico nella configurazione del suolo e nelle condizioni di coltura e di viabilità.

Applicando nello stesso modo il sistema di tratteggio alle carte delle diverse regioni si determinò una differenza troppo notevole fra la nitidezza delle carte che si riferiscono ai paesi quasi pianeggiati e quelle che rappresentano regioni più accidentate; e basti citare la Carta della Dalmazia, pubblicata dal 1861 al 1863 in 22 fogli, dei quali taluni si leggono con grande difficoltà.

Si era ritenuta sufficiente per una gran parte del territorio dello Stato la scala del 144 mila; e forse per talune regioni si sarebbe potuto adottare una scala anche più piccola; ma per i paesi più importanti detta scala era considerata come insufficiente a rappresentare i particolari della configurazione del terreno.

L' Istituto Geologico, fin dai primordi della sua fondazione verso il 1849, domandava delle buone carte topografiche, quali elementi indispensabili per i suoi studi e per la pubblicazione delle carte geologiche; e dopo circa venti anni il Ministero della Guerra, sospesi nel 1869 i lavori per il 144 mila, deferì lo studio della questione ad una Commissione composta dai delegati dei diversi Ministeri che avevano interesse diretto per la Cartografia del paese.

Il Ministero della Guerra aveva proposta per la nuova carta la scala al 100 mila, già adottata in parecchi degli Stati limitrofi (Germania, Svizzera ed Italia); ma i membri della Commissione si mostrarono così

dissenzienti, che da ultimo su proposta del Direttore dell' Istituto Geografico Militare fu adottata la scala del 75 mila, come più omogenea con quella già stabilita per i rilievi originali da farsi al 25 mila.

2° *Carta al 75 mila.* — Per la costruzione di questa nuova carta topografica, detta *Carta speciale della Monarchia Austro-Ungarica*, si adottò la ipotesi di una superficie poliedrica, disposta con i suoi varî elementi secondo piani tangenti alla superficie dello sferoide terrestre, ammettendo le dimensioni determinate dal Bessel: di uno schiacciamento ai poli di 1:299.1528 e di un raggio equatoriale di 3,362,748 *Klafter*. Ogni foglio della carta rappresenta uno degli elementi di quel poliedro, ed abbraccia 15' sul meridiano e 30' sugli archi di parallelo che lo circoscrivono. I limiti dei fogli sono tracciati secondo una linea retta, e così ciascun foglio ha la figura di un trapezio simmetrico. Nella zona più settentrionale i fogli hanno l'altezza di cm. 37.08, col lato N. di cm. 46.54, e col lato S. di cm. 46.79. I fogli compresi nella zona meridionale estrema hanno l'altezza di cm. 37.02, col lato N. di cm. 55.01, ed il lato S. di cm. 55.23. I primi rappresentano una superficie di 973 km. q., gli ultimi comprendono una superficie di 1,148 chilometri quadrati.

Si era creduto di potere utilizzare per questa nuova carta le antiche tavolette al 28,800, ridotte al 25 mila; ma le modificazioni da introdurvi erano tali e tante che nel 1872 il Ministero della Guerra decise si dovessero eseguire nuovi rilevamenti topografici per tutto il territorio dello Stato, servendosi unicamente delle mappe catastali convenientemente ridotte a servire come schemi da correggersi e completarsi in campagna.

I rilievi furono ultimati fra il 1869 ed il 1885; e per la Ungheria, dove ancora non esistevano mappe catastali, si adopraron come schemi per i nuovi rilievi le tavolette del 1863-1866 al 28,800, perchè si riscontrarono tuttora abbastanza esatte; per la Bosnia e la Herzegovina si cominciarono nel 1889 i rilievi delle mappe catastali, riproducendo nel tempo stesso la configurazione del terreno, sicchè fu possibile comporre una carta corografica di quelle regioni alla scala del 150 mila.

Il numero dei punti quotati varia, a seconda delle tavolette, da 50 a 400, sicchè si hanno da una a sette quote per ogni km. q.. Queste quote sono dall'operatore topografo riportate sopra un foglio di carta lucida che si applica sulla tavoletta; e su questo medesimo foglio sono

(1) CARUSSO, *Notices etc.*, pag. 46.

tracciate le curve di livello, per le quali si è adottata la equidistanza di m. 10 nelle pendenze da 0° a 10° ; di 20 m. nelle pendenze da 10° a 25° ; e di m. 100 per le pendenze maggiori.

Queste curve di livello sono riportate sulla tavoletta, quando si tratta di mettere in pulito il disegno, e servono anzi tutto per fissare la direzione del tratteggio nel lumeggiare la tavoletta secondo il sistema zenitale; poi da ultimo sono anch'esse passate in inchiostro. Le tavolette originali al 25 mila furono ridotte al 60 mila col mezzo della fotografia, quindi messe insieme e calcate sopra un foglio di carta da disegno, sul quale si cominciò a tracciare in inchiostro la planimetria e la scrittura, poi le curve di livello con la equidistanza di m. 100 per le pendenze superiori a 10° e di m. 50 per le pendenze minori. Le altre curve intermedie servirono solamente per determinare la direzione del tratteggio a luce zenitale.

Questo sistema di disegno fu chiamato *combinirte Manier* (sistema composto); e siccome non era possibile adoprare l'inchiostro di china pallido nel tratteggio, dacchè per la riproduzione fototipica è indispensabile che ogni tratto sia nitido e di color nero intenso, si stabilirono i seguenti limiti per le proporzioni fra la grossezza dei tratti e gli intervalli bianchi, cioè 3 : 2 per le pendenze a 45° ed 1 : 9 per le pendenze di 5° . Si adottarono in seguito due gradazioni massima e minima, le quali differiscono l'una dall'altra per la grossezza dei tratti, riservando la prima per quelle regioni nelle quali il terreno ha forme poco salienti e la seconda per quelle altre zone in cui le forme del terreno sono più accentuate e più varie. All'atto pratico la gradazione minima stabilita per il tratteggio è stata applicata soltanto in parte, ma pure ha servito per rappresentare fedelmente certe particolarità molto minute e per far spiccare le varie accidentalità nei terreni più difficili.

Confrontando fra di loro i diversi fogli della carta al 75 mila, e tenendo conto dell'epoca in cui furono pubblicati, si può facilmente riconoscere come la modificazione della scala graduatoria, adottata nel tratteggio, si rendeva indispensabile per la struttura differente che presenta il territorio delle varie regioni dell'Impero Austro-ungarico; ed in questa maniera fu possibile ottenere una rappresentazione plastica assai bene riuscita del terreno della Dalmazia. In massima tutti i fogli nei quali si è conservata più chiara la intonazione generale del tratteggio lasciano scorgere più facilmente i particolari del terreno e le curve di livello, che non gli altri fogli pubblicati da principio e tratteggiati secondo la gradazione proposta dal Lehmann.

Fu a tale oggetto impiantata nel 1872 presso l'Istituto Geografico

di Vienna, una scuola speciale per i disegnatori ed una sezione speciale per gli artisti incaricati di preparare i fogli originali al 60 mila (*Spezial-karten Abtheilung*) e così furono felicemente superate le difficoltà che si presentavano da principio per una così vasta impresa e che erano esagerate dagli oppositori del nuovo sistema di costruzione e di riproduzione, inaugurato presso l'Istituto Geografico.

Tutto quanto doveva figurare sulla Carta al 75 mila, si disegnava sul foglio originale al 60 mila, eccettuata la incorniciatura del foglio, il filaggio delle acque e la scala, che erano per ultimo incisi a bulino sulla piastra di rame destinata per la stampa calcografica ed ottenuta con un sistema di foto-incisione basato sull'impiego di una matrice ricavata dalla fotografia, impressa su carta preparata con gelatina bicromata e resa aderente ad una piastra di rame inargentato. Questo sistema di *fotogalvanoplastica* si è andato anch'esso perfezionando in quest'ultimi anni, come si può agevolmente riconoscere dal confronto dei fogli pubblicati nei primi anni del lavoro con quelli pubblicati di recente.

Nuova carta dell'Europa centrale al 300 mila. — Il colonnello Scheda, direttore della Sezione litografica dell'Istituto Geografico Militare, aveva pubblicato fra il 1856 ed il 1873 una Carta dell'Europa centrale in 47 fogli alla scala del 576 mila, nella quale 20 fogli abbracciavano il territorio dell'Impero Austro-ungarico e gli altri fogli rappresentavano il territorio degli Stati limitrofi, estendendosi verso N. fino a Copenhagen, verso S. a Roma, ad E. fino ad Odessa, ad O. fino a Liverpool. Detta carta era stata composta nello stesso Istituto Geografico Militare di Vienna, e nel 1871 e 1872 le delegazioni dei Parlamenti d'Austria e di Ungheria ne votarono l'acquisto, stanziando un'adeguata somma, perchè la carta fosse rifatta alla scala del 300 mila.

A tale effetto si cominciò coll'ingrandire i singoli fogli della Carta dello Scheda al 288 mila per mezzo della fotografia, e dopo averli corretti e completati con la scorta di più recenti documenti cartografici, furono riprodotti con la fotogalvanoplastica, riducendoli alla scala del 300 mila, in guisa da ottener per ciascun foglio due rami che rappresentavano: l'uno la planimetria e la scrittura, l'altro il tratteggio a luce zenitale per indicare la configurazione del terreno.

Da questi rami si ricavarono i calchi litografici per stampare in nero la planimetria ed in color bruno il tratteggio. La pubblicazione ebbe luogo dal 1872 al 1876 in 207 fogli, dei quali 72 comprendono la Monarchia Austro-ungarica e gli altri rappresentano, oltre i paesi già abbracciati dalla Carta originale dello Scheda, anche la Turchia Europea e la parte settentrionale della Grecia.

Naturalmente questa carta, prodotta coll'ingrandimento abbastanza forte della carta originale, non poteva rappresentare che un lavoro di transizione, per quanto accurato si dovesse ritenerlo; e non ostante i buoni servizi che poteva rendere, le delegazioni votarono nel novembre 1886 nuovi fondi per la formazione di una nuova *Carta generale dell'Europa centrale al 200 mila*, per la quale debbono servire come carte fondamentali la Carta topografica al 75 mila ed i rilievi originali al 25 mila.

Questa nuova carta sarà composta con lo stesso sistema qui dianzi descritto per la Carta al 75 mila, e sarà limitata fra i paralleli $53^{\circ} 30'$ e $40^{\circ} 30'$ lat. N. ed i meridiani corrispondenti a $24^{\circ} 30'$ ed a $48^{\circ} 30'$ long. Ferro; sarà composta di 260 fogli.

Ciascun foglio abbraccerà in altezza un grado di meridiano ed in larghezza un grado di parallelo e corrisponderà ad otto fogli della Carta al 75 mila. La larghezza media di un foglio corrispondente al 48° lat. N. è di cm. 37.31 per una altezza di cm. 55.59; e la superficie di terreno in esso rappresentata è di km. q. 8,295.

I fogli originali della Carta al 75 mila sono ridotti anzitutto al 170 mila per mezzo della fotografia e se ne fanno tre calchi in colore azzurro pallido, i quali vengono completati e corretti, tracciando esclusivamente sopra uno di questi tutto ciò che si riferisce alla planimetria ed alla scrittura, su di un altro tutto quanto il tratteggio, e su di un terzo indicando le zone coperte dai boschi. Questi tre disegni parziali sono sottoposti ad una definitiva revisione prima di esser riprodotti con la fotografia alla scala del 200 mila; e dalle rispettive matrici dei due primi calchi si ricavano colla fotogalvanoplastica le lastre di rame che corrispondono alla planimetria collo scritto ed al tratteggio.

Da queste lastre di rame si ottengono i calchi sulla pietra litografica, dalla quale si stampano gli esemplari della carta in cromolitografia, dopo aver incisi sopra di un'altra pietra i segni convenzionali e tutto quanto si riferisce alle acque, le quali debbono essere stampate in azzurro; e su di una quarta pietra i boschi, i quali si stampano con tinta verde.

La tinta verde dei boschi toglie molto all'effetto dello insieme della carta, perchè sovrapponendosi al color bistro del tratteggio produce una specie di tinta neutra, la quale rende ancor meno spiccato il contrasto delle varie tinte.

Abbondano su questa carta i punti quotati ed è molto opportuna la scelta dei segni convenzionali che si riferiscono alla rete stradale ordinaria. Vi sono tracciate le ferrovie di ogni categoria, con la indicazione

dei tratti in trincea e dei tratti in rialzo, e della posizione esatta delle stazioni e dei manufatti lungo la linea. Oltre ai vari centri di abitazione, si veggono indicate anche le fabbriche isolate che si trovano lungo le strade ordinarie, e tutte quelle che possono tornare utili nelle operazioni militari, oppure servono a render più facile l'orientamento per una colonna di truppe in campagna. Alla tabella dei segni convenzionali, che oltrepassano il centinaio, va annesso un vocabolario dei nomi corrispondenti ai detti segni negli otto idiomi differenti che si parlano nell'Austria-Ungheria.

Di questa carta si pubblicarono dal 1886 al 1889 otto fogli, e si è calcolato che sarà necessario circa un decennio per portare a compimento un così importante lavoro.

II. — BELGIO.

Fino al 1831 la storia della Cartografia del Belgio si confonde con quella dell'Austria, della Francia e dell'Olanda, alle quali il suo territorio si trovò successivamente annesso. Ciò nondimeno, dopo il 1815 lo stabilimento privato Van der Muelen di Bruxelles aveva già pubblicato parecchie carte topografiche, le quali anche ai nostri tempi sono tenute in pregio, perchè compilate sui documenti ufficiali che gli erano dati in comunicazione; ed il Belgio riacquistando la sua indipendenza si trovò in possesso di un corredo cartografico pressochè completo e per poco superiore a quello di tutte le altre potenze di Europa.

Nel 1815 i rilievi topografici del Belgio, che allora formava parte integrante del Regno dei Paesi Bassi, furono eseguiti per cura dell'Ufficio topografico olandese, presso il quale gli studi topografici fecero rapidi progressi; nel 1831 fu creato in Belgio il *Dépot de la Guerre*, che prese nel 1878 il nome di Istituto Cartografico.

La Cartografia moderna del Belgio è costituita dai rilievi originali al 20 mila, dalla Carta topografica al 40 mila e dalla Carta militare al 160 mila.

I rilievi topografici furono eseguiti alla scala del 20 mila, dopo aver riordinata e completata la rete geodetica, la quale fu collegata con quella degli Stati limitrofi; e si utilizzarono in questi rilievi le mappe catastali ridotte al 20 mila e quindi completate e controllate in campagna dagli ufficiali topografi. In pochi paesi d'Europa, tranne forse alcune pro-

vincie dell'Olanda, i rilievi topografici furono compiuti con tanta diligenza e con tanta cura come quelli del Belgio, nei quali si hanno allo incirca tre punti trigonometrici per ogni comune, destinati a servire come capisaldi della livellazione topografica.

Il terreno vi è rappresentato per mezzo di curve di livello tracciate secondo l'equidistanza di un metro sulla riva destra e di m. 5 sulla riva sinistra della Mosella, e tra queste curve vi ha un gran numero di quote riferite al livello medio della bassa marea nel porto di Ostenda all'epoca delle sigizie. Nelle regioni un po' accidentate le curve orizzontali sono in certi punti così addossate l'una all'altra da produrre un effetto analogo a quello che si otterrebbe col tratteggio secondo il sistema del lumeggiamento a luce zenitale.

Questi rilievi topografici costituiscono un materiale eccellente per tutti i lavori di Cartografia che si stimassero necessari; e mentre prima del 1866 avevano servito unicamente per la formazione della Carta al 40 mila, su proposta del Ministero della guerra il Parlamento Belga approvò all'unanimità che fossero posti a disposizione del pubblico, ripromettendosene i più grandi vantaggi per la industria, l'agricoltura e tutti i pubblici interessi.

Le tavolette originali al 20 mila furono riprodotte con la fotolitografia e stampate tra il 1866 ed il 1880 in cromolitografia a sette colori, presso il Deposito della guerra in Bruxelles; e costituiscono la Carta topografica del Belgio composta di 427 tavolette, oltre il titolo e la tabella dei segni convenzionali.

Questi sono in numero sufficiente e, salvo qualche eccezione, si assomigliano ai segni convenzionali adottati in Francia.

Le acque sono stampate in colore azzurro, i boschi in color verde-cupo; le praterie, i frutteti e le torbiere sono impresse con un verde più chiaro; i luoghi abitati, le strade a fondo artificiale e le quote in rosso; le dune in color giallo; le curve di livello in bistro; le ferrovie, le strade vicinali e tutto il rimanente della planimetria in nero; il fondo ha pur esso una tinta unita di color grigio-paglia analogo a quello della carta china. I corsi d'acqua ed i grandi stagni si distinguono facilmente, ma i piccoli ruscelli stampati con la stessa tinta e colla medesima pietra si perdono talvolta framezzo alle curve di livello; epper ciò si è tentato di adoperare un azzurro più carico, tracciando sulla pietra litografica granulata le chiazze corrispondenti ai corsi di acqua ed agli stagni, e delineando con inchiostro litografico i corsi d'acqua minori.

Carta topografica al 40 mila. — Questa carta è stata incisa su pietra in 72 fogli, sulle traccie dei calchi ottenuti colla riproduzione fo-

tolitografica delle tavolette originali al 20 mila, e fu pubblicata tra il 1863 ed il 1883.

In quanto riguarda la planimetria, questa carta è una esatta riproduzione dei rilievi topografici; e quindi non è fuor di luogo che certi fogli sembrino a prima vista un po' troppo carichi di particolari, perchè vi hanno pochi paesi al mondo, come il Belgio, in cui la topografia del terreno presenti così grandi difficoltà per il grande sviluppo delle industrie, dell'agricoltura e delle strade di comunicazione.

Perciò nel suo assieme la carta è riuscita un po' confusa e troppo trita; e forse questi due difetti sarebbero meno sensibili, qualora la carta fosse anch'essa stampata in cromolitografia.

Carta militare del Belgio alla scala di 160 mila. — Nel 1884 l'Istituto cartografico militare pubblicò una Carta del Belgio, anch'essa incisa su pietra alla scala del 160 mila in 6 fogli, per sostituire un'altra carta pubblicata nel 1859 col titolo: *Carte de la Belgique indiquant toutes les voies de communication*.

In questa carta la rappresentazione delle accidentalità del terreno si è ottenuta ricorrendo per la prima volta allo impiego di una tinta neutra, la quale permette di apprezzarne a primo colpo d'occhio la forma generale, tanto più facilmente in quanto la tinta è stata limitata e graduata seguendo la ipotesi di un lumeggiamento a 45°, diretto da N.-O. a S.-E.. Per altro ci sembra che, per conservare alla plastica del terreno un carattere geometrico, sarebbe stato opportuno conservare le curve di livello, tracciandole con la equidistanza di m. 20, ed accompagnarle con un certo numero di quote nelle zone intermedie, come si è fatto in seguito nelle più recenti edizioni di questa stessa carta, alcune delle quali portano anche la suddivisione in zone ipsometriche di 100 in 100 metri.

È da notarsi come il Belgio non ha mai ricorso alla incisione in rame per la pubblicazione delle sue carte.

Fino dal 1818 il governo olandese aveva fatto pratiche con Senefelder perchè l'Istituto topografico militare fosse iniziato nell'arte litografica; e Senefelder diede siffatto incarico ad un suo fratello, il quale riuscì a formare degli allievi così abili, che da quell'epoca si adoprò esclusivamente la litografia per la stampa delle carte; le quali, come abbiamo veduto, sono riprodotte o trasformate col mezzo della fotolitografia, sorta dal connubio dell'arte litografica con la fotografia in seguito alle ingegnose ricerche dell'ingegnere Poitevin, di Archer ed altri seguaci del Daguerre.

III. — DANIMARCA.

Spetta alla Danimarca l'iniziativa della adozione definitiva delle curve di livello per rappresentare le forme plastiche del terreno; ed i lavori eseguiti per cura della Sezione topografica dipendente dallo Stato Maggiore generale, si possono suddividere in due categorie.

La prima comprende le carte incise in rame, tra le quali sono specialmente degne di nota:

1° la Carta generale topografica della Danimarca, alla scala dell'80 mila;

2° la Carta dell'Jutland, al 40 mila;

3° le carte generali della Zelanda e della Fionia, alla scala del 160 mila.

La seconda categoria abbraccia le riproduzioni eseguite con la fotolitografia e la fotozincografia:

a) per la pubblicazione delle tavolette originali di campagna alla scala del 20 mila, le quali dapprima si stampavano in nero ed ora si stampano in cromolitografia;

b) per la formazione di una Carta della Danimarca al 100 mila, che sarà pur essa stampata in cromolitografia a cinque o sei colori.

La triangolazione geodetica della Danimarca fu intrapresa verso il 1830, terminata nel 1871; la livellazione di precisione ebbe principio nel 1877 e si è potuta eseguire con la più grande accuratezza, stante la configurazione poco accentuata del territorio. Il numero dei punti calcolati varia da 150 a 200 per ogni miglio quadrato di superficie.

I rilevamenti topografici incominciati verso il 1830 furono tutti eseguiti alla scala del 20 mila, servendosi di schemi planimetrici ricavati col ridurre per mezzo del pantografo la carta generale del catasto formata con le mappe alla scala del 4 mila. Le curve di livello furono rilevate per punti secondo piani equidistanti di cinque piedi danesi (m. 1,57).

Nel 1865 si cominciarono a pubblicare le riproduzioni delle tavolette di campagna, ottenute con la fotolitografia e quindi con la fotozincografia; e dal 1885 queste tavolette che prima si stampavano in nero furono riprodotte a più colori per mezzo della cromolitografia. Sono in tutto 1,070 tavolette, del formato di cm. 38 per cm. 31.4; e benchè per importanza artistica tengano un posto assai modesto in confronto delle carte incise in rame, pure sono utilissime per i bisogni dell'industria, dell'agricoltura e dei lavori di pubblica utilità.

Nelle carte incise su rame alla scala del 40 mila e dell'80 mila è da ammirarsi anzitutto la precisione e l'accuratezza del lavoro. Da principio erano interamente incise a bulino; ma dal 1880 in poi il lavoro dell'incisore è diminuito di molto, grazie alla adozione di un congegno inventato da un incisore di Copenhagen, il signor Porensen. Questo congegno detto « il cartografo » consiste in una specie di pantografo, nel quale la punta che serve per la delineazione porta un pezzetto di diamante acuminato in modo da poter servire per incidere direttamente sul rame tutta la planimetria e le curve di livello, sicchè questa parte di lavoro non richiede che pochi ritocchi col bulino.

Carta topografica generale all'80 mila. — Sulla carta topografica generale all'80 mila, che per ora è limitata all'*Atlante delle isole* e comprende la Zelanda, la Fionia, il Laaland, il Falster e le piccole isole adiacenti, la planimetria è tracciata in modo assai accurato ed artistico, lo scritto è nitido ed elegante, i segni di convenzione sono analoghi a quelli adoprati per la Carta dell'Jutland al 40 mila; però la equidistanza alla quale sono segnate le curve di livello, varia non solamente da un foglio all'altro, ma ben anco in uno stesso foglio secondo le pendenze diverse del terreno. Per le piccole pendenze inferiori a 14° la equidistanza è di cinque piedi; per le pendenze da 14° a 26° la equidistanza è di 40 piedi (circa m. 13); ed in taluni punti si fu costretti a sopprimere un certo numero di curve: una ogni due oppure tre ogni quattro, sostituendovi un sistema di tratteggio in cui la grossezza dei tratti e gli intervalli variano a seconda delle pendenze.

La Carta all'80 mila è formata di 29 fogli, alti cm. 37 e larghi cm. 40.5, abbraccia una superficie di 13,200 km. q. e fu pubblicata fra il 1845 ed il 1889.

Carta dell'Jutland al 40 mila. — Questa carta è anch'essa incisa in rame con lo stesso sistema qui dianzi accennato, e dopo la stampa calcografica in nero vi sono aggiunte a mano le tinte corrispondenti ai boschi, ai laghi, stagni e corsi d'acqua. Il color verde adottato per i boschi, ed il colore azzurro per le acque sono applicati per mezzo di apposite stampiglie.

La carta è riuscita assai bene, e vi si scorgono a colpo d'occhio tutti i particolari planimetrici, e soprattutto è ben delineata la rete stradale con due linee sottili tracciate a breve intervallo l'una dall'altra, ed attraversate dalle curve di livello contrariamente a quanto avviene in tutte le altre carte; soltanto le ferrovie non sono abbastanza marcate, forse perchè si è adottato un segno di convenzione che per solito si adopera per i canali, e difficilmente si distinguono i tratti di linea che sono in

trincea da quelli che sono in rialzo, e così dicasi dei ponti e dei passaggi a livello.

I centri abitati vi sono delineati con grande accuratezza, e così pure i boschi e le praterie; ma per apprezzar bene la finezza del lavoro topografico ed artistico di questa carta e delle altre incise con lo stesso sistema, bisogna aver l'occhio armato di una lente.

La Carta dell' Jutland è ripartita in 133 fogli del formato di cm. 28 per cm. 31.4 ed è pressochè ultimata, perchè già composta e pubblicata per i fogli che abbracciano una superficie di 23,000 km. q., mentre rimangono da farsi i pochi fogli corrispondenti ad una superficie di 3,400 km q..

Sono completamente ultimate le Carte della Zelanda e della Fionia al 160 mila, anch'esse incise in rame; ed è stabilita la pubblicazione di una Carta generale della Danimarca, la quale verrà anch'essa incisa in rame, alla scala del 480 mila. È in corso intanto una Carta della Danimarca al 100 mila, e questa sarà pubblicata col sistema della stampa fotozincografica in cinque o sei colori.

IV. — FRANCIA.

La Carta geometrica della Francia, incominciata nel 1744 e detta dell'*Accademia* perchè rilevata e composta sotto la direzione dell'astro-nomo Cassini de Thury, di Camus e di Montigny che erano membri dell'*Accademia*, è stata fra tutte le carte di Europa la prima che abbia avuto per punto di partenza la misura di un arco meridiano, e per fondamento una triangolazione geodetica eseguita con tutta l'esattezza consentita dallo stato della scienza a quel tempo.

Per altro i particolari del terreno furono ricavati da altre carte anteriori, sicchè le inesattezze di quei documenti cartografici e le imperfezioni degli strumenti grafici allora in uso produssero errori assai gravi nella planimetria. Quanto alla rappresentazione plastica del terreno, il Cassini aveva adottato un sistema di tratteggio in cui le linee dirette secondo la massima pendenza scendevano dalla sommità delle alture fino al fondo delle valli, e questo sistema era tanto meno opportuno quanto più scarsi ed imperfetti erano a quei tempi i mezzi per determinare l'altitudine dei varî punti rappresentati sulla carta.

Per ovviare a tutti questi gravissimi difetti una ordinanza reale dell' 11 giugno 1817 nominava una Commissione composta di quattordici membri, i quali dovevano essere delegati dai Ministri dell'Interno, della Guerra, della Marina e delle Finanze, coll'incarico di formulare un pro-

getto per una nuova carta topografica della Francia, la quale corrispondesse a tutti i bisogni delle pubbliche amministrazioni.

La Commissione suddetta decise che la nuova carta dovesse avere per base nuovi rilievi topografici da eseguirsi al 10 mila, con la scorta delle mappe catastali ridotte a questa medesima scala, e che sarebbe stata incisa in rame alla scala del 50 mila.

Si cominciarono nel 1818 i rilievi al 10 mila, ma in breve il personale dell'amministrazione del Catasto non si trovò più in grado di proseguire in modo conveniente, nè i lavori di triangolazione, nè le riduzioni planimetriche delle mappe esistenti; sicchè nel 1821 fu stabilito che la nuova carta dovesse specialmente aver di mira i servizi amministrativi ed i bisogni militari, e che i rilievi fossero eseguiti alla scala del 40 mila per ricavarne una carta topografica all'80 mila.

Così furono di molto agevolate le operazioni di campagna: gli ufficiali topografi portavano sulla tavoletta uno schema grafico formato con la riduzione delle mappe catastali, e quello serviva di base per la planimetria. Le curve orizzontali, anzichè dover esser determinate per punti, erano abbozzate appena per brevi tratti in quelle parti dove il terreno presentava sentite variazioni di pendenza, e lungo le linee dorsali; poscia, nell'atto di completare il disegno sulla tavoletta, l'ufficiale mappatore procurava di rappresentare la configurazione del terreno con un sistema di curve continue tracciate secondo l'equidistanza di 10 m., sopra un foglio di carta traslucida da unirsi alla tavoletta.

Questa minuta delle curve di livello serviva per ricalcare le curve sulle tavolette di campagna, affinchè servissero di guida per il tratteggio secondo il sistema della luce zenitale.

Tale è l'origine della *Carta topografica di Francia* all'80 mila, detta Carta dello Stato Maggiore, perchè i rilievi furono eseguiti dagli ufficiali di quel Corpo.

Il disegno di questa Carta è nitido e preciso, e presenta nel complesso de' suoi 273 fogli una notevole uniformità di stile, ed un sufficiente corredo di quote, il quale in parte supplisce alla mancanza delle curve di livello. Però nell'alta montagna il tratteggio è riuscito piuttosto oscuro e confuso, in guisa da rendere difficile la lettura dello scritto, senza riuscire a rappresentare l'aspetto vario e maestoso delle eccelse cime che si incontrano così di frequente nelle Alpi e nei Pirenei.

La Carta incominciata nel 1818 fu incisa in rame, e pubblicata fra il 1833 ed il 1878; ed in quell'anno figurava nel suo maestoso assieme in una delle sale della Esposizione Universale di Parigi.

I fogli di questa Carta sono di cm. 80 per 50; e quindi fin troppo

grandi ed incomodi per chi debba consultarli in campagna, sicchè molto opportuna è stata la decisione presa nel 1889 di ripartirli in quattro parti di cm. 25 per 40, preparandone una nuova edizione a quarti di foglio, riveduti e corretti in base alle ricognizioni che ogni anno si eseguono sotto la direzione degli ufficiali di Stato Maggiore addetti ai Comandi dei diciotto Corpi d'Armata.

Aggiornamento e revisione della Carta all' 80 mila. — Nel lungo periodo di tempo trascorso mentre si pubblicava la Carta all' 80 mila, avvennero in Francia, come in quasi tutti gli altri Stati di Europa, tali cambiamenti nell'assetto economico del paese, che fino dal 1873 si riconobbe la necessità di provvedere per la revisione regolare dei fogli più antichi, rinunziando al sistema inaugurato nel 1860 di ricorrere alle informazioni che potevano dare gli uffici e gli impiegati subalterni dipendenti dal Ministero dei Lavori Pubblici.

Si cominciò dall'affidare l'incarico della revisione della Carta sul terreno agli ufficiali di Stato Maggiore, ma dal 1877, per rendere più spedito ed egualmente coscienzioso il lavoro, si formarono presso i Comandi dei diciotto Corpi d'armata altrettante sezioni di ufficiali topografi scelti nelle varie armi e posti sotto la direzione degli ufficiali di Stato Maggiore addetti ai Comandi dei Corpi d'Armata. Il lavoro fu ripartito fra queste diverse sezioni topografiche in guisa da potere in ogni quinquennio riconoscere sul terreno tutta la Carta di Francia all' 80 mila; e difatti dal 1875 al 1888 si è già compiuta per ben due volte la intera revisione della Carta, e certi fogli d'interesse speciale sono stati riconosciuti e corretti fin tre o quattro volte.

Per queste ricognizioni topografiche ogni ufficiale topografo riceve tre esemplari di un ingrandimento fotografico al 40 mila, ed una copia di quella porzione di foglio che egli deve riscontrare sul terreno. Un esemplare dell'ingrandimento gli serve come minuta di campagna per tracciarvi le varianti e le aggiunte che debbono farsi sulla carta topografica, a misura ch'egli le va rilevando. Gli altri due esemplari servono per le belle copie del lavoro eseguito; ed una di queste rimane negli Archivi del Corpo d'Armata, l'altra si restituisce all'Istituto Geografico militare (*Service géographique de l'Armée*).

Ogni ufficiale topografo riconosce di solito uno o due ottavi di un foglio all' 80 mila ingrandito al 40 mila, ed in quella revisione impiega circa una quindicina di giorni per ogni ottavo di foglio, indicando col giallo le radiazioni a farsi e col rosso carminio le aggiunte, a meno che si tratti di corsi d'acqua, i quali debbono essere indicati in azzurro.

Aggiornamento dei rami incisi per la stampa della Carta all' 80 mila.

Edizione zincografica. — Per riportare sulle piastre di rame incise le modificazioni indicate sulle minute delle ricognizioni eseguite dagli ufficiali topografi si è sostituito nel 1889 al metodo primitivo delle colmate ottenute con la galvanoplastica il sistema detto *americano*, perchè ideato dal signor Mathieu, direttore del laboratorio elettro-tipico presso l'Ufficio Geodetico degli Stati Uniti.

Secondo questo sistema il rame, appena ultimato dall' incisore, si inargenta con una patina leggerissima e poi si lava con una soluzione alcoolica di jodio e si espone all'azione diretta della luce, affinchè non rimanga in seguito aderente sulla piastra originale la patina di argento ottenuta colla elettrolisi, per non alterare la finezza dei tratti della incisione. Il rame ricoperto a quel modo con una patina di joduro di argento si dispone per dodici ore in posizione verticale dentro un bagno galvanico, affinchè possa ricoprirsi d'una prima pellicola di rame. Allora si trasporta il rame dentro il bagno galvanico per l'ingrossamento delle lastre e si dispone secondo un piano orizzontale, colla pellicola che ricopre la superficie incisa rivolta verso l'alto, ad una distanza di due o tre cm. dall'elettrodo positivo. Mantenendo il bagno galvanico alla temperatura di circa 80° si possono ottenere in quarantotto ore delle piastre di rame grosse tre millimetri e larghe quasi un m. q.; e si ha per giunta il vantaggio, che il rame ridotto con tanta prestezza dall'azione della corrente elettrica, possiede la durezza, la duttilità e la elasticità delle migliori lastre di rame laminato e ripianato col martello (1).

Le *matrici galvaniche* così ottenute presentano in rilievo tutti quanti i tratti incisi sul rame dal bulino dell'artista; e servono, sia per ricavare con la galvanoplastica altri rami incisi in fac-simile del rame originale, e capaci di dare financo due mila esemplari al torchio calcografico senza punto guastarsi, sia per eseguire le correzioni, senza mai toccare il primo rame inciso dall'artista.

Con questo sistema le lastre di rame successivamente riprodotte possono conservare inalterata la finitezza e la profondità della incisione fatta a principio col bulino, purchè prima di consegnarle allo stampatore calcografo se ne ricavano delle matrici galvaniche, che rappresentano ciascuna il punto di partenza di una nuova serie di lastre incise da ottenersi con la galvanoplastica.

In queste matrici galvaniche l'artista incisore toglie con la ciappoletta (*échoppe*) tutti i risalti corrispondenti ai tratti che si debbono cancellare; quindi riconsegna la matrice alla officina galvano-plastica,

(1) *Technologiste*, 1854-55, pag. 362.

perchè su quella sia formata una nuova piastra di rame, sulla quale egli inciderà col bulino, oppure con una soluzione di percloruro di ferro, i tratti corrispondenti alle correzioni indicate sullo esemplare al 40 mila, riconosciuto sul terreno dall'ufficiale topografo.

Nel fare queste correzioni l'artista incisore tiene innanzi agli occhi una buona copia ricavata dal rame, sul quale ora si debbono fare i ritocchi; e per rendere più facile il lavoro, che riusciva abbastanza incomodo per le grandi dimensioni e per il peso delle lastre di rame, le matrici galvaniche sono suddivise in *quarti di foglio*, e dopo le correzioni se ne ricavano i rami per la nuova edizione della carta all'80 mila, fatta anch'essa per quarti di foglio e detta perciò *Tipo 89*.

In modo analogo si introducono le correzioni sulle lastre di zinco, destinate alla edizione economica in colori della stessa carta fondamentale; e che si ottengono con due sistemi differenti di fotozincografia, dei quali l'uno è designato col nome di *heliogravure* e l'altro costituisce la fotozincografia propriamente detta.

Descrizione sommaria dei sistemi fotozincografici. — Si comincia col l'ingrandimento fotografico al 50 mila di una buona stampa calcografica della edizione *tipo 89*, e dalla matrice negativa si ricavano due impronte fotografiche positive sovra lastre di cristallo (*diapositive*). Sovra una delle diapositive un disegnatore topografo cancella con la ciappolletta e colla punta d'acciajo tutta la planimetria, e conserva soltanto il tratteggio, ed i disegni convenzionali adottati per i boschi e per le praterie; invece sull'altra diapositiva conserva soltanto tutto ciò che si riferisce alla planimetria.

Allora da queste diapositive si ricavano col mezzo della fotografia due matrici negative alla scala dell'80 mila riferentisi l'una alla planimetria e l'altra al tratteggio a luce zenitale, con le indicazioni delle praterie e dei boschi; e queste alla loro volta servono per preparare una prova dispositiva, sulla quale è indicato il tratteggio, e due altre diapositive che rappresentano la planimetria. Queste due diapositive planimetriche sono date al disegnatore topografo, perchè cancelli sovra una di esse tutto quanto rappresenta laghi, stagni, fiumi e corsi d'acqua, e sull'altra lasci unicamente questi segni, cancellando tutto il resto della planimetria.

Risultano da questo complesso di operazioni tre impronte diapositive alla scala dell'80 mila, perfettamente eguali per le dimensioni, e che rappresentano: la prima tutta la planimetria senza le acque; la seconda le acque soltanto; la terza il tratteggio per la plastica del terreno, i boschi ed i prati.

Di ciascuna delle diapositive si stampa una impronta negativa sopra una lamina di zinco ben ripianata e pulita, e quindi coperta di vernice di bitume giudaico, oppure di una mucilaggine di gelatina o di albumina, e di bicromato di potassa. La vernice e la mucilaggine diventano insolubili in tutte le parti che non sono coperte dai tratti della diapositiva; e per conseguenza, al termine della operazione fotozincografica, rimangono scoperte sulla lastra di zinco le parti corrispondenti ai tratti della immagine diapositiva, e si possono agevolmente incidere, assoggettando la superficie del metallo all'azione di un liquido capace d'intaccare e disciogliere lo zinco, epper ciò detto *mordente*.

Preparate in questa maniera, col sistema della *héliogravure*, le tre lamine di zinco per la stampa delle acque in bleu, del tratteggio in color bistro, e della planimetria e scritto in nero, si ricava dalla *impronta fotochimica* del tratteggio una stampa con la quale si prepara il *polverino (faux dcalque)* sopra una quarta lamina di zinco risplanata e ridotta ad avere la superficie finamente granulata; e su quella si tracciano con la matita litografica le chiazze della mezza tinta verde con la quale si completa la indicazione dei terreni ricoperti da boschi.

Con la fotozincografia propriamente detta si ottiene da una matrice fotografica negativa una impronta dei tratti del disegno sulla vernice di bitume giudaico, o sulla mucilaggine di gelatina o di albumina e di bicromato di potassa. La impronta fotografica, formata con sostanza che la luce ha resa insolubile negli ordinari dissolventi, permette di preparare lo zinco in guisa tale, che il fondo della lamina possa assorbire e ritenere tanta umidità da rifiutare l'inchiostro grasso, il quale invece aderisce sui tratti che formano l'impronta del disegno; e quindi si possono stamparne quanti esemplari si vogliono, come si farebbe con una pietra litografica.

Questa importante innovazione, per cui poco a poco la incisione e la impressione fotografica sulle lamine di zinco è giunta a sostituire quasi completamente la incisione in rame e la fotolitografia, fu iniziata dal colonnello Perrier, poscia generale, membro dell'Istituto di Francia. A lui fu affidato dal 1882 al 1885 l'incarico difficile di un nuovo ordinamento del *Servizio geografico*; ed egli seppe dotarlo di uno stabilimento cartografico e di un museo di carte e di strumenti di precisione, per i quali quell'istituto può stare a confronto con gli altri più rinomati istituti d'Europa.

S'incide sullo zinco, intaccando lievemente la superficie del metallo con la ciappoletta, con la punta d'acciajo, oppure con una punta di diamante, e seguendo le traccie di un polverino calcato sulla lastra con-

venientemente preparata; ed in questa maniera si può ottenere in breve tempo e con finitezza eguale, se non superiore a quella che si raggiunge sulla pietra litografica, una incisione nitida e di bello effetto artistico. Quanto alla economia ed ai vantaggi materiali che si ottengono col surrogare alle pietre litografiche le lamine di zinco, il colonnello Perrier dimostrava nel 1884 che la spesa si riduce a circa un sesto, il peso a circa un cinquantesimo, il volume a meno di un centesimo. (V. Giornale: *L'Imprimerie* ed *Il Moniteur scientifique* del 15 giugno 1884, pag. 142).

Con questo nuovo sistema d'incisione sullo zinco furono in parte eseguite, prima del 1889, la Carta di Francia al 200 mila e la Carta topografica dell'Algeria alla scala del 50 mila.

Carta della Francia al 200 mila. — È composta con gli elementi della carta topografica all'80 mila ed è ripartita in 82 fogli di cm. 64 per cm. 40 di altezza, i quali corrispondono ciascuno a quattro fogli dell'80 mila e ad un quarto di foglio della carta al 320 mila. È stampata a sei colori, secondo il modello definitivamente adottato il 10 agosto 1883. Lo scritto, le linee di confine e le strade a fondo naturale sono in nero, le acque in azzurro; i centri abitati e le strade a fondo artificiale in rosso; i boschi in color verde pallido; le curve di livello tracciate con la equidistanza di 20 m. sono stampate in bistro; e per rendere più evidente la configurazione del terreno si aggiunse lungo il pendio delle alture una mezza tinta di color grigio-azzurrognolo (*Crayon lithographique*), la quale nei fogli di più recente pubblicazione è stata sostituita molto opportunamente da una mezza tinta di terra-di-Siena, che produce maggior risultato nell'orografia ed è di un bellissimo effetto. Questa mezza tinta si è tenuta più carica dove la pendenza del terreno è maggiore, e nei paesi di montagna si è riconosciuto indispensabile adottare il sistema di lumeggiamento a luce obliqua.

La carta è tutt'ora in corso di stampa, ed al 1^o novembre 1889, ventotto fogli erano già ultimati, trentasette fogli si stavano correggendo ed altri sedici fogli si stavano allestendo col nuovo sistema della *incisione fotozincografica (héliogravure)*, perchè più speditivo e non soggetto alle molteplici cause di errore, che nel sistema precedente derivavano soprattutto dai successivi calchi necessari per ottenere sulla lamina di zinco la impronta corrispondente a ciascuna tinta d'un foglio.

Col nuovo sistema della *héliogravure* ciascun foglio originale si prepara stampando in colore azzurro pallido una copia dei corrispondenti quattro fogli della carta all'80 mila, e tracciando su di ogni foglio col l'inchiostro di china i particolari planimetrici, le linee di confine, lo

scritto ed i segni convenzionali che si vogliono conservare. A lavoro ultimato si riducono alla scala del 200 mila i fogli ridisegnati e spogliati; e siccome la tinta azzurro-pallida non produce alcuna impronta sulla matrice fotografica negativa, si ottengono da quelle matrici quattro stampe fotografiche, le quali riunite assieme rappresentano la planimetria del foglio al 200 mila,

Per ottenere la matrice corrispondente alle curve di livello si riducono al 200 mila i calchi ricavati dalle minute sulle quali sono tracciate al 40 mila le curve della Carta di Francia.

Dalla riduzione fotografica della planimetria si ricavano con la incisione fotozincografica le impronte sulle lastre di zinco destinate per i diversi colori coi quali sarà stampata la planimetria della carta. In modo identico si ottiene la lastra corrispondente alla tinta bruna colla quale si devono stampare le curve di livello e la orografia; e per la mezza tinta si adopra una lastra di zinco granulata, sulla quale colla matita litografica si eseguisce il disegno a pastello, copiandolo da un modello acquarellato.

Questo istesso metodo si applica dal 1889 in poi per tutte le carte che hanno per fondamento la Carta di Francia all' 80 mila, e sono pubblicate in cromolitografia stampata dalle lamine di zinco.

Carta dell' Algeria alla scala del 50 mila. — I rilievi topografici che servirono per punto di partenza, furono cominciati nel 1867 alla scala dell' 80 mila, perchè dovevano servire per una carta al 160 mila; poi nel 1869 si cominciò ad eseguirli alla scala del 40 mila, perchè destinati alla formazione di una carta da pubblicarsi alla scala dell' 80 mila, incisa in pietra e stampata con tre o quattro tinte, in cromolitografia.

Da ultimo nel 1881 si stabiliva che la Carta dell' Algeria fosse pubblicata alla scala del 50,000, e nel 1888 ne erano già stampati cinquanta fogli, con il sistema adottato per la Carta di Francia al 200 mila, ed aggiungendo nella gamma dei colori la tinta violacea per indicare i vigneti. Attualmente ne sono pubblicati settantadue fogli, assai ben riusciti come disegno e come stampa cromolitografica. Specialmente gli ultimi fogli, nei quali si è sostituita la terra-di-Siena per la mezza tinta che da principio era di un color bigio-azzurrognolo, sono di un bellissimo effetto; e nella rappresentazione plastica del terreno sembrano una riproduzione a colori della vecchia Carta topografica degli Stati di S. M. Sarda in terraferma, pubblicata in novanta fogli tra il 1851 ed il 1871.

Attualmente si trova in corso di pubblicazione una *Carta topogra-*

fica della Tunisia alla scala del 50 mila, eseguita collo stesso metodo di quella già pubblicata per l'Algeria; e finora ne sono usciti quattro fogli cioè: il XX° Tunisi; il II° Biserta; il XXI° la Goletta; il XXXVII° Hamamed.

Altre belle carte eseguite con la incisione fotozincografica policroma sono quelle dell'Algeria e della Tunisia alla scala del 200 mila, di cui quella dell'Algeria è assai bene stampata a quattro colori, specialmente negli ultimi fogli, dove la mezza tinta fredda e monotona di color bigio-azzurrognolo è stata sostituita con la tinta calda della terra-di-Siena. Meritano pure una speciale menzione la Carta della Francia al 500 mila, composta e disegnata dal tenente colonnello Prudent, ed incominciata fino dal 1871 presso il *Dépôt des fortifications* per sostituire l'antica carta all'864 mila già troppo arretrata; e la *Carta corografica della Africa alla scala di 2 milioni*, incominciata nel 1882 ed ultimata nel 1889 (1).

Questa carta è composta di 63 fogli di cm. 50 per 40, dei quali alcuni sono pubblicati senza la rappresentazione della montagna con la mezza tinta bigio-azzurrognola; altri furono provvisoriamente stampati con quattro tinte; ed altri sono già ridotti al nuovo tipo a tre tinte, adottato per una nuova edizione di tutta la carta.

Tutti questi lavori d'incisione fotozincografica, e gli altri che per brevità siamo costretti ad intralasciare, bastano per dare un'idea dei progressi che ha fatto in questi ultimi anni l'arte cartografica in Francia, presso il *Service géographique de l'Armée*.

V. — GERMANIA.

Nessun'altra nazione d'Europa può vantare maggior corredo di lavori cartografici quanto la Germania, dacchè non solamente la Prussia, ma tutti gli Stati di cui si componeva prima del 1866 la Confederazione germanica erano ben forniti di carte pregevoli sotto molti riguardi. E se poche erano le carte che in quell'epoca potessero competere per pregio artistico con quelle pubblicate nella prima metà del secolo, alla scala del 144 mila e dell'86,400, dall'Istituto geografico di Milano e poscia dall'Istituto geografico di Vienna, parecchie le superavano per lo intrinseco valore scientifico.

(1) Dalla carta del *Dépôt des fortifications* i signori G. Vasseur ed L. Carez hanno ricavata una stupenda Carta geologica della Francia, pubblicata in cromolitografia col sistema della *héliogravure* zincografica descritta nelle pagine precedenti, vendibile presso il *Comptoir géologique de Paris*, Rue de Tournon, 15.

In Austria, e generalmente in tutti gli altri Stati d'Europa, un solo Istituto geografico militare attende anche di presente ai lavori cartografici; in Germania invece si contano parecchi stabilimenti privati che hanno pubblicate e pubblicano tuttora delle carte geografiche e corografiche di gran pregio; e tra questi primeggia quello di Justus Perthes di Gotha fondato nel 1785.

Fra le molte carte concernenti il territorio degli Stati che attualmente costituiscono l'Impero germanico meritano una speciale menzione la *Carta topografica speciale dell'Europa Centrale*, alla scala del 200 mila, e la *Carta dello Stato Maggiore prussiano*, pubblicata prima del 1880 alla scala del 100,000.

Carta corografica dell'Europa Centrale, alla scala del 200 mila. — Questa carta fu incominciata sul finire dello scorso secolo dal capitano Reymann, e ne furono pubblicati i primi sei fogli nel 1806.

Da principio doveva comprendere soltanto la Germania, ed era stata ripartita in 231 fogli, dei quali prima della morte del Reymann erano già pubblicati 139. L'opera fu proseguita dal tenente colonnello Van Oesfeld, e quindi dall'Handtke per conto della Ditta Hemming di Glogau dal 1844 al 1874, epoca in cui la carta del Reymann fu acquistata dallo Stato ed annoverata fra le carte dello Stato Maggiore prussiano.

In seguito all'acquisto fattone, il quadro d'insieme della carta topografica è stato ampliato, e la carta del Reymann è diventata la *Carta topografica speciale dell'Europa Centrale*.

Dei 513 fogli finora pubblicati, circa 300 appartengono a quest'ultimo periodo d'ampliamento, e possono ripartirsi come segue: 158 fogli incisi su rame, 90 fogli incisi sulla pietra, 265 fogli riprodotti per mezzo della fotogalvanoplastica, definitivamente adottata anche per i fogli che ancora rimangono da pubblicare.

La carta è formata secondo il sistema di proiezione conica, col punto di tangenza corrispondente al 50^{mo} parallelo, e col meridiano centrale a 30° ad E. del meridiano di Parigi. Rassomiglia come tipo alla carta al 100 mila dello Stato Maggiore prussiano. Benchè fossero in essa compendiate i migliori documenti cartografici dell'epoca, i fogli della carta al 200 mila abbisognarono ben presto di una revisione, e molti di quelli che erano di data più antica si dovettero addirittura rifare, specialmente per le zone di frontiera.

Così poco a poco la molteplicità dei particolari aggiunti ha disturbato alquanto la omogeneità dello insieme della carta, la quale in taluni punti ha perduto alquanto in chiarezza, senza poter corrispondere allo scopo per cui era stata acquistata. Perciò nel 1878 una Commissione di

ufficiali di Stato Maggiore di Prussia, di Baviera, della Sassonia e del Württemberg ebbe lo incarico di studiare il mezzo più acconcio per ridurre ad unità le carte speciali dei vari Stati dell'Impero.

Carta dello Stato Maggiore prussiano alla scala del 100 mila. — La carta dello Stato Maggiore prussiano fu incisa in rame presso la sezione topografico-militare di Berlino, alla scala del 100 mila.

La pubblicazione di questa carta ebbe principio nel 1863, e ne erano già pubblicati 320 fogli, quando nel 1879 fu decretata la formazione di una nuova *Carta dell'Impero Germanico alla scala del 100 mila*, ripartita ancor' essa in frazioni di grado come la precedente, epper ciò detta *Grad abtheilungs-Karte*.

I fogli della carta al 100 mila già pubblicati dallo Stato Maggiore prussiano avevano un differente valore artistico e cartografico. I primi fogli che comprendevano la Slesia, il Nord della provincia di Posen, la Pomerania, il Brandeburgo, erano stati incisi sulla pietra litografica col sistema di tratteggio a luce zenitale, senza alcuna quota altimetrica; i fogli più recenti relativi ai territori della Prussia orientale ed occidentale, dello Schleswig-Holstein, del Mecklemburg, del Harz, di Lubeca, di Bamberg e di Berlino avevano per base rilievi topografici regolari.

Di più questi ultimi erano per la maggior parte incisi in rame, col sistema di tratteggio a luce zenitale, eseguito combinando insieme il tratto rettilineo, sostenuto dalla graduazione Lehmann, coi tratti sottili ed *arcuati* della graduazione Müffling. Riguardo alla esecuzione artistica, i fogli pubblicati negli ultimi anni potevano competere con quelli delle carte austriache al 144 mila ed all'86,400; ed erano a queste superiori per valore pratico e scientifico, in grazia delle numerose quote altimetriche, espresse dapprima in piedi e poscia in metri.

Perciò della carta prussiana al 100 mila, su 320 fogli già pubblicati, soltanto 132 furono ritenuti adatti a far parte della nuova Carta dell'Impero Germanico, e furono quindi riveduti, corretti e ristampati in una nuova edizione.

Carta dell'Impero Germanico alla scala del 100 mila. — Questa carta topografica di carattere essenzialmente militare è fondata sui rilievi topografici che si debbono eseguire in tutto il territorio dell'Impero alla scala del 25 mila ed in ragione di 3,698 tavolette per la Prussia, 990 per la Baviera, 192 per il Württemberg e 156 per la Sassonia, sicchè in complesso si avranno 5,306 tavolette.

Di queste tavolette ne sono già pubblicate 1,764, restano da pubblicarsi 3,542.

Tavolette-rilievi alla scala del 25 mila. — Ogni tavoletta (*mestich*

blatt) abbraccia 10 primi in longitudine e 6 primi in latitudine e comprende una superficie di circa 144 km. q., nelle tavolette corrispondenti alla porzione centrale della Carta. Per la latitudine di Berlino le tavolette hanno cm. 44 di altezza e cm. 44.5 di larghezza. La altimetria del terreno vi è rappresentata per mezzo di curve di livello, tracciate secondo la equidistanza di m. 5; ed all'occorrenza si intercalano delle altre curve ausiliarie e si inscrivono delle quote lungo i margini, oppure nell'interno del foglio. Ad ogni 20 m. di differenza in altitudine si traccia con linea più grossa una curva direttrice per rendere più facile la lettura della Carta, la quale benchè ricca di segni convenzionali e di indicazioni scritte, non riesce punto confusa ed intricata.

Le tavolette sono riprodotte col mezzo della incisione litografica, e riservando ai disegnatori topografi del *Landes-Aufnahme* il disegno dei fogli più importanti, le altre tavolette sono affidate all'industria privata. La stampa si fa in nero, col torchio litografico, e quindi si coloriscono a mano i corsi d'acqua, i laghi, le paludi e gli stagni con tinta azzurra. Il prezzo di ogni tavoletta è un *mark* (Lira 1,25).

Per mezzo della riduzione fotografica delle minute originali al 25 mila, si preparano i fogli-modello per la Carta al 100 mila, la quale si incide in rame dagli artisti incisori dei vari stabilimenti cartografici privati, ad eccezione di quei fogli che si stima opportuno far incidere dagli artisti della Sezione cartografica del *Landes aufnahme*, perchè presentano maggiori difficoltà. I fogli della Carta al 100 mila abbracciano 30' minuti in latitudine e 15' minuti in longitudine; quelli corrispondenti alle parti centrali della Carta sono alti cm. 27.8 e larghi da cm. 31.2 a cm. 30.6. Ogni foglio costituisce una particella indipendente, in cui il centro di proiezione coincide col centro di figura del foglio stesso; e così la intera Carta corrisponde allo sviluppo di una superficie poliedrica, ripartita secondo archi di parallelo e di meridiano, nella quale ogni foglio si proietta sopra un trapezio simmetrico, tangente nel punto centrale con la superficie dello sferoide terrestre.

Agli angoli di ogni foglio si vede indicata la longitudine e la latitudine; e sul margine inferiore sonvi due scale per le distanze, l'una a metri e passi, l'altra in miglia geografiche.

La configurazione del terreno è rappresentata col sistema a luce zenitale; e si è adottata la scala di tratteggio Müffling (a tratti arcuati ed interrotti) per le pendenze da 5° a 10°, riserbando per le pendenze più sentite la scala di tratteggio del Lehmann (a tratti pieni e rettilinei). Le strade ferrate sono delineate accuratamente, con tutti i particolari che possono interessare il trasporto delle truppe; le strade carreggiabili

e le strade ordinarie risaltano abbastanza bene; ma le mulattiere ed i sentieri e le strade di minore importanza, che sono indicate con una sola linea oppure segnate coi tratti o con punti, si perdono facilmente fra mezzo al tratteggio. I boschi sono distinti a seconda della qualità delle piante; e si hanno indicazioni speciali per le praterie, le marcite, i vigneti, i campi a luppolo, le paludi, le torbiere, i vivai di piante e le lande.

Molto accurata è pure la rappresentazione di tutto quanto si riferisce ai corsi d'acqua; però talvolta la finezza della incisione rende un po' difficile la lettura dei segni adottati per indicare i ponti di vario genere e struttura, i porti sui fiumi, i guadi e le palancole. Ben nitido lo scritto e la delineazione dei fabbricati e delle costruzioni in genere.

La Carta al 100 mila è stampata in nero; e soltanto le acque, i limiti fra i vari Stati ed i confini amministrativi sono coloriti a mano. Le più piccole suddivisioni amministrative indicate sulla Carta sono i Circondari (*Kreise*); e questi sono designati con piccole targhette in colore, le quali portano un numero ripetuto in altre targhette di egual colore segnate in margine col nome di ciascun Circondario.

La nuova Carta dell'Impero Germanico al 100 mila deve essere composta di 674 fogli, di cui 544 per la Prussia, 80 per la Baviera, 30 per la Sassonia, 20 per il Württemberg. Ne furono pubblicati finora 407 fogli, dei quali 95 comprendono le provincie del Nord, 114 le provincie litoranee e la frontiera N.-E., 139 le provincie verso la frontiera S.-O. e 59 le provincie verso la frontiera S.-E. (V. *Uebersichtskarten*: Quadri di unione, pubblicati dallo Stabilimento Justus Perthes di Gotha, 1892, pag. 1-2).

Suppliscono alle lacune esistenti fra la zona meridionale e la zona settentrionale dei fogli finora pubblicati, ed alla porzione mancante verso Sud, le Carte speciali dei vari Stati, e particolarmente:

1° *L'Atlante topografico della Baviera*, pubblicato tra il 1812 ed il 1868 dallo Stato Maggiore della Baviera, in 112 fogli incisi in rame alla scala del 50 mila, i quali hanno dimensioni di cm. 49 per cm. 79. È fondato sulla triangolazione iniziata nel 1801 da Bonne, Henry e Brousseand, e sui rilievi al 25 mila eseguiti col sussidio delle mappe catastali che si iniziarono nel 1806. I particolari plastici del terreno sono rappresentati col tratteggio a luce zenitale, le quote sono espresse in metri. Attualmente si pubblica suddiviso in mezzi fogli.

2° *La Carta della regione Sud-Ovest della Germania*, alla scala del 250 mila, incisa in rame in 25 fogli, pubblicata e tenuta in corrente dallo Stato Maggiore della Baviera.

3° *L'Atlante topografico del Württemberg*, inciso su pietra, alla scala del 50 mila, in 55 fogli quadrati che hanno cm. 46 di lato. Fu redatto e pubblicato dal 1821 al 1851 dall'Ufficio topografico e statistico di Stoccarda, servendosi dei rilevamenti eseguiti alla scala del 25,000 sulla scorta delle mappe catastali. Il tratteggio è a luce zenitale, eseguito in maniera che le forme del terreno risaltano meglio in queste che nelle Carte della Baviera, con le quali hanno comune il pregio di essere corredate di molte quote altimetriche.

4° *Atlante topografico del Granducato di Baden*, alla scala del 50 mila, inciso in pietra e ripartito in 55 fogli. Ha per base i rilievi topografici eseguiti con la scorta delle mappe, alla scala del 5 mila, del 10 mila e del 25 mila. Il terreno vi è rappresentato col sistema del tratteggio a luce zenitale e con numerose quote. Le Carte sono tenute in corrente per cura dello Stato Maggiore prussiano.

5° *La Carta della Sassonia al 100 mila*, in 28 fogli incisi in rame e di identiche dimensioni di quelli della Carta dell'Impero germanico. Ve ne sono due edizioni: la prima con la semplice planimetria, la seconda col tratteggio a luce zenitale e colle quote espresse in metri. Questa carta non è che una riduzione dell'Atlante topografico della Sassonia composto e delineato per cura del generale Oberreit alla scala del 57,500, utilizzando i rilievi topografici eseguiti alla scala del 12 mila, del 20 mila e del 30 mila.

6° *La Carta topografica della Sassonia* alla scala del 25 mila, composta di 156 fogli incisi in rame e stampata con le acque in azzurro e le curve di livello in color rosso-carmino. Queste curve sono disposte secondo l'equidistanza di m. 5 e vi sono aggiunte delle altre quote altimetriche. I varî fogli di questa carta furono tenuti in corrente fino a che si sostituirono con i corrispondenti fogli della nuova carta al 100 mila (*Karte des deutschen Reiches*).

7° *La Carta topografica dell'Annover* pubblicata dal capitano annoverese von Papen nel 1832, e quindi riveduta in base ad una nuova triangolazione di Gauss.

8° *La Carta della Prussia renana e della Westfalia* all'80 mila, in 72 fogli incisi su pietra. Questa carta è basata sui rilievi topografici eseguiti nel 1840; il terreno vi è rappresentato col semplice tratteggio, senza il sussidio di quote altimetriche; e benchè sia stata riveduta dopo il 1870 per aggiornarla in quanto riguarda le strade di comunicazione, era pur sempre la meno importante fra tutte le carte che abbiamo sommariamente accennate.

Stabilimento Cartografico Justus Perthes in Gotha. — Fra gli sta-

blimenti privati che onorano l'arte e la industria germanica per le importanti e belle produzioni cartografiche, dobbiamo citare a titolo di onore quello fondato da Justus Perthes a Gotha nel 1785, perchè ha degnamente festeggiato il suo primo centenario inaugurando una nuova pubblicazione in cui sono compendiate tutti i più importanti progressi dell'arte cartografica.

Tale è stata giudicata dagli intelligenti la nuova *Carta degli Stati Germanici* alla scala del 500 mila, composta sotto la direzione del dottore C. Vogel e ripartita in 27 fogli incisi in rame e stampati direttamente dal rame a due colori.

La Carta degli Stati Germanici, pubblicata negli anni precedenti per cura dello stesso stabilimento, e ricavata su quella in quattro fogli che fa parte del grande Atlante dello Stieler, era stata per quasi un quarto di secolo tenuta in corrente con ogni maggior diligenza. Ma ormai il grande sviluppo preso dalle ferrovie, dai canali di navigazione e dalla rete stradale, i cambiamenti avvenuti nella coltura del terreno e nel corso di fiumi, l'incremento continuo della popolazione nei principali centri, avrebbero richiesto tali e tante innovazioni ed aggiunte da rendere quasi indecifrabile una nuova edizione di quella carta.

Per queste ragioni la Ditta Justus Perthes si decise a comporre e pubblicare una nuova carta, dello stesso formato di quella dello Stieler (cm. 32 × 39) anch'essa incisa in rame, e limitata per ora a 27 fogli al 500 mila, i quali abbracciassero il territorio dell'Impero Germanico, salvo ad estenderla col tempo agli Stati limitrofi: Olanda, Belgio, Francia, Svizzera, Austria-Ungheria ed Impero Russo.

Nel 1882 fu stabilita un'apposita sezione di disegnatori topografi, incaricati della delineazione della nuova carta; ed a quella fu annessa alcun tempo dopo una sezione di artisti incisori, appositamente addestrati per la esecuzione di questo importante lavoro, del quale alcuni saggi preliminari erano stati sottoposti nel 1884 al giudizio del feld-maresciallo Moltke. I lavori incominciarono in seguito al parere favorevole del Capo dello Stato Maggiore Generale della Germania, il quale in una sua lettera in data 4 febbraio 1888 manifestava la sua soddisfazione per la buona riuscita di una così bella carta specialmente adatta per i bisogni dell'esercito.

La carta è formata secondo la proiezione di Bonne, ed i suoi elementi sono ricavati dalle migliori e più recenti pubblicazioni cartografiche relative al territorio dell'Impero Germanico, e da importanti documenti ufficiali o d'indole privata tuttora inediti.

Si è adottato per primo meridiano quello di Parigi, però nella

parte superiore di ogni foglio è indicata la longitudine riferita al meridiano di Greenwich, che secondo taluni dovrebbe essere prescelto per il computo dell' *ora universale*.

Finora ne sono pubblicati dieci fogli, i quali dimostrano come la nuova carta abbia pienamente raggiunto lo scopo, di essere cioè adatta nel tempo stesso per i bisogni dell' Esercito e per quelli dell' industria e del commercio. La rete stradale vi è segnata con molta precisione e chiarezza, così pure le ferrovie secondo la varia potenzialità e struttura, e sono anche indicate con molta diligenza le zone coperte da boschi. Nella delineazione planimetrica dei corsi d'acqua si è tenuto conto dei ponti di qualsiasi struttura, degli scali d'approdo lungo i fiumi ed i canali navigabili, dei porti per traghettare, delle palancole e dei guadi. Nelle regioni meno ricche di coltura sono segnate le strade a fondo naturale; e nei paesi di montagna trovansi indicate le mulattiere, i sentieri ed i colli che sono frequentati dai viaggiatori, oppure hanno una speciale importanza militare. Sono tracciate le linee telegrafiche fra i centri non inferiori a 10 mila abitanti, e lungo il litorale sono inscritte le indicazioni relative al servizio dei battelli a vapore, con la durata del viaggio computata in ore. Altri dati storici, statistici ed amministrativi sono impressi sulla nuova carta con molta chiarezza e con mezzi molto semplici. Nei centri di popolazione il numero degli abitanti si riconosce a prima vista dalla forma e dalla grandezza del cerchio col quale sono segnati; appositi segni di convenzione indicano i monumenti più interessanti, i campi di battaglia con l'anno in cui ebbe luogo il conflitto, le stazioni balnearie, le miniere, le piazze forti e le opere di difesa, secondo la relativa loro importanza, i castelli, i monasteri, i ruderi, ecc.. Sono pure indicate le diverse circoscrizioni politiche, amministrative ed ecclesiastiche dei varî Stati.

Per rappresentare il rilievo plastico del terreno si era da principio tentato di ottenere con la incisione all'acqua tinta una gradazione di coloritura proporzionata alle diverse pendenze, ma quel metodo fu abbandonato fin dalle prime prove, perchè non potendosi ottenere un sufficiente rilievo nelle colline e nei terreni leggermente ondulati, la carta perdeva in gran parte il suo valore logistico. Per tale motivo fu adottato uno speciale sistema di tratteggio, dando alle montagne maggiore risalto col lumeggiarle a luce obliqua e col tratteggio più marcato; e quindi assottigliando e diradando progressivamente i tratti nelle colline e nei piani leggermente ondulati, in guisa da mantenere una perfetta armonia in tutto l'assieme del tratteggio.

Come abbiamo accennato, i fogli della carta al 500 mila sono in-

cisi in rame e sono anche stampati dal rame con uno speciale procedimento, per cui ritraggono tutta la nitidezza, la vigoria e la eleganza della incisione a bulino. Questa combinazione della incisione a mano e della stampa ricavata direttamente dal rame costituisce il metodo più perfetto che l'arte possa applicare alla riproduzione delle carte, perchè solo con questo mezzo si possono ottenere quelle sfumature delicate e quei passaggi di tinta che non può dare alcun altro sistema d'impressione meccanica.

Di questa carta si fanno due edizioni: la prima *A* contiene la indicazione a colori delle suddivisioni politiche ed amministrative dei varî Stati; l'altra *B* rappresenta con una tinta verde le zone coperte di boschi.

In entrambe le edizioni la planimetria e lo scritto sono stampati in nero; il tratteggio è stampato con una tinta calda ottenuta con la terra-di-Siena, la quale è di un effetto bellissimo. I laghi, gli stagni, i corsi d'acqua di una qualche importanza sono coloriti in azzurro per mezzo di stampiglie a mano, secondo uno speciale sistema adottato nel 1873 dalla Ditta Perthes; e nello stesso modo si coloriscono i confini politici ed amministrativi sulla edizione *A* e le regioni coperte dai boschi nella edizione *B*. Si sono dovute fare queste due edizioni, perchè il sistema di coloritura a mano col mezzo di stampiglie traforate (*schablonen-kolorit*) non permette di applicare simultaneamente su di un medesimo foglio due coloriture.

Coll'ultima dispensa della prima edizione di questa nuova carta sarà pubblicato insieme al foglio di titolo un indice alfabetico di tutti i nomi dai centri abitati, dei fiumi, monti ecc., rappresentati nei 27 fogli, corredato dalle indicazioni alfabetiche e numeriche occorrenti per rintracciare con facilità sulla carta la località od il particolare topografico designato. Questo sistema degli indici geografici, già adottato nei secoli scorsi dai cartografi d'Europa, è stato di recente richiamato in vigore dai cartografi americani.

Altre importanti pubblicazioni d'indole scientifica e didattica rendono la Ditta Perthes specialmente benemerita presso i cultori delle scienze della Geografia e della Storia. Tali sono:

a) *Atlante dello Stieler*, con 95 carte incise in rame e colorite a mano (edizione 1891-92);

b) *Atlante fisico del Berghaus*, con 75 carte, idem, idem, relative alla geologia, alla idrografia, meteorologia, magnetismo terrestre ecc., ripartite in sette fascicoli (1892);

c) *Atlante storico geografico dello Spruner*, con 139 tavole incise in rame e colorite all'acquarello.

d) *Carta speciale dell'Africa* alla scala di 4 milioni, ripartita in dieci fogli (edizione 1887-88);

e) *Atlante metodico* di sedici carte oro-idrografiche murali, ad uso delle scuole, delineate col metodo del dott. von Sydow e disegnate dall'Habenicht (1892).

f) *Tabulae maximae, quibus illustrantur terrae Veterum, in usum scholarum descriptae ab Alberto de Kampen*, 1888):

I — *Græcia* - *modulus* 1:375,000 (in 9 fogli);

II — *Italia* - *modulus* 1:750,000 (id. id.);

III — *Gallia* - id. id. (id. id.);

IV — *Imperium romanum* - *modulus* 1:3,000,000 (in 12 fogli);

g) *Atlante storico-geografico dei d.^{ri} Spruner e Brechtschneider*, composto di dieci grandi carte relative alla geografia dell'Europa, dal Medio Evo fino ai Tempi Moderni (1884);

h) *Atlanti diversi ad uso delle scuole*, ed una edizione recentissima di un Atlante tascabile, compilato dal dott. Ermanno Habenicht. È composto di 24 tavole incise in rame, con indice alfabetico dei nomi, e, legato in tela, si vende al prezzo di L. 3.50.

VI — INGHILTERRA.

L'Inghilterra è stata la prima a possedere un censimento ufficiale della proprietà fondiaria nel *Domesday Book* incominciato sotto Guglielmo il Conquistatore; e nelle pubblicazioni cartografiche della *Ordnance Survey* si nota anche attualmente l'accuratezza e la precisione nello studio dei menomi particolari, che formano i pregi caratteristici delle mappe catastali. Perciò le mappe inglesi e le carte topografiche hanno meritato in ogni tempo gli elogi delle persone intelligenti, e l'unico periodo di sosta nella storia della Cartografia inglese corrisponde alla lunga discussione fattasi nel Parlamento inglese, intorno alle *scale di proporzione* che si ritenevano più convenienti. Infine fu stabilito:

1° che sarebbe continuata fino a totale compimento la *Carta della Gran Bretagna alla scala di un pollice* (per ogni miglio inglese), corrispondente all'1:63,360, estendendola eziandio alla Scozia ed alla Irlanda;

2° che le carte topografiche delle contee sarebbero pubblicate alla scala di *sei pollici* (1:10,560); e le mappe catastali dei comuni (*Parish maps*) si rileverebbero alla scala del 2,500 (pollici 25.344 per miglio), per i distretti coltivati della Gran Bretagna e della Scozia, eccettuato il

territorio dell'Yorkshire e del Lancashire, le Isole Lewis ed altre sei contee del mezzodi della Scozia, da pubblicarsi alla scala di sei pollici (1:10,560);

3° che i piani topografici di tutti i centri i quali contano più di quattro mila abitanti (*town plans*) sarebbero rilevati e pubblicati alla scala di 1:500 (circa *dieci* piedi per miglio) eccettuata la città di Londra ed i dintorni, per i quali fu conservata la scala di cinque piedi per miglio 1:1,056 adottata prima per tutte quante le città del regno Unito.

Le prime carte topografiche delle città e dintorni (*town plans*) rilevate fino al 1855 alla scala di 1:1,056 erano incise in rame: in seguito si sono riprodotte e pubblicate col procedimento di zincografia e di fotozincografia inventato nel 1859 dal colonnello Sir Henry James allora direttore dell'*Ordnance Survey*.

Le mappe catastali alla scala del 2500 comprendono quasi tutte le regioni coltivate della Gran Bretagna e della Irlanda. Restano da completare le mappe di una porzione del Lancashire, dell'Yorkshire e delle altre regioni, le quali debbono essere rilevate a scala differente, ed una parte della Irlanda, dove in questi ultimi anni si è pure adottata la scala del 2,500 invece della scala all'1:10,560. Prima del 1889 le mappe catastali erano pubblicate col mezzo della zincografia, ridisegnandole su carta appositamente preparata per i calchi litografici (*carta da trasporto*) e quindi calcandole su lamine di zinco, le quali venivano in seguito preparate per la stampa col torchio litografico. Attualmente si riproducono col mezzo della fotozincografia, e se ne ottengono dei veri *fac simile* delle mappe originali.

Sono disegnate con una esattezza spinta fin quasi allo scrupolo nella rappresentazione dei più minuti particolari; e quindi richiegono un lavoro continuo per essere tenute in corrente colle frequenti innovazioni determinate dai progressi dell'agricoltura.

Piani topografici delle Contee d'Inghilterra alla scala di sei pollici (1:10,560). — Da principio si incidevano in rame, e si avevano di una grande finitezza; ma per la lentezza con la quale doveva necessariamente procedere il lavoro sarebbero occorse molte correzioni ed aggiunte perchè detti piani corrispondessero al vero stato della planimetria d'ogni singola contea. Perciò fu deciso di riprodurli a scala uguale col mezzo della fotozincografia, e questo metodo ha dato eccellenti risultati, dopo i perfezionamenti che vi ha introdotti il maggior generale Coke, e che si trovano descritti nella relazione presentata dall'*Ordnance Survey* al Parlamento inglese nel 1889 (*Report on the progress of the Ordnance Survey-1889*). Così ad esempio nello scorso anno per la parte meridio-

nale del Lancashire e dell'Yorkshire si sono pubblicati i piani topografici colla riduzione fotozincografica delle nuove mappe catastali rilevate alla scala del 2,500 (25 pollici per miglio), con questo procedimento :

Sopra una copia di color azzurro pallido della mappa catastale si segnarono con inchiostro di china tutti i particolari planimetrici e si stamparono tutte le indicazioni con caratteri di conveniente grossezza, quindi si riprodusse direttamente da quella un quarto di foglio del nuovo piano topografico al 10,360.

Per le regioni a Nord di quelle stesse contee, siccome erano avvenuti cambiamenti meno sensibili nei sistemi di coltura e nella viabilità, le correzioni si sono introdotte direttamente sulla seconda copia ricavata col mezzo della galvanoplastica dalla incisione originale sul rame. Di queste carte parziali si pubblicano due edizioni : la prima con la semplice planimetria, e l'altra con l'altimetria del terreno rappresentata per mezzo di curve orizzontali tracciate secondo la equidistanza di 25 piedi (m. 7,62). In taluni fogli si è adoprato per le rappresentazioni delle accidentalità del terreno il sistema dell'*horizontal style* ideato dal colonnello Scott ed adottato nelle scuole militari d'Inghilterra. Secondo questo sistema le forme del terreno sono delineate con dei tratti interrotti, tracciati parallelamente alle curve di livello e più o meno sentiti, più o meno ravvicinati, secondo la maggiore o minor pendenza del terreno.

Su queste carte sono rappresentate le diverse specie di pascoli, i prati, i boschi, i giardini, i terreni dissodati; e tutte le costruzioni antiche e moderne, che possono momentaneamente servire di ricovero, sono indicate con differenti tipi di scrittura gotica, per cui si distinguono fra loro quelle dell'epoca romana, le druidiche, le normanne e le sassoni.

Carta topografica alla scala di un pollice per miglio (1:63,360). — Questa carta è stata composta per la parte meridionale della Gran Bretagna, secondo un sistema speciale di proiezione conica; e per la parte settentrionale si è adottata la proiezione di Bonne.

Si hanno di questa Carta due edizioni, distinte col nome di « serie antica » (*old series*) e di « nuova serie » (*new series*). La serie antica abbraccia tutte le successive ristampe che si sono fatte dalle levate originali alla scala di un pollice dal 1° gennaio 1801 al 1° gennaio 1870. La nuova serie comprende ormai tutto il territorio della Gran Bretagna (*England and Wales*) e non resta che da completare i fogli che si riferiscono ad una porzione delle contee del Lancashire e dell'Yorkshire. Fu iniziata nel 1872 ed è stata estesa eziandio alla Scozia ed alla Irlanda, e si compone di fogli incisi in rame, i quali nella vecchia serie avevano allo incirca le dimensioni di cm. 58 × cm. 88; e nella nuova serie

sono ridotti a più giuste proporzioni, tanto che quelli per la Irlanda hanno in media cm. 31 di altezza per cm. 45 di larghezza.

La Carta si pubblica in due edizioni, cioè con la planimetria e con le curve di livello, oppure con la planimetria ed il tratteggio; e solo per alcuni punti della Scozia e della Irlanda manca la edizione a tratteggio.

Il foglio modello si prepara riducendo per mezzo della fotografia i fogli corrispondenti della Carta al 10,560, stampati anzitutto con tinta azzurro-pallida e quindi ridisegnati col ritoccare in inchiostro di china tutto ciò che si vuole riprodurre nella Carta alla scala di un pollice.

Con la riduzione fotografica si ottiene una maggiore precisione e finitezza di disegno, che non col sistema antico della riduzione col pantografo; ed appena finita l'incisione delle curve di livello si ricava dalla piastra incisa una matrice galvanoplastica, la quale serve per riprodurre le lastre di rame destinate alla stampa calcografica degli esemplari della Carta senza tratteggio.

Il tratteggio destinato a rappresentare la configurazione del terreno si eseguisce con un metodo speciale, detto *Vertical style*, sulle tracce di un calco ricavato dalla riduzione fotozincografica del foglio originale al 10,560. Da questa si stampa una copia in color terra-di-Siena e si calca sulla piastra originale, quindi s'incidono su questa i tratti, parte col bulino e parte col percloruro di ferro. I particolari di questo procedimento si trovano descritti nella relazione del 1889, qui dianzi citata.

Nella edizione senza tratteggio le curve di livello sono punteggiate forse con troppa finezza e non si è mantenuta costante l'equidistanza, di guisa che sulla stessa Carta si trovano curve tracciate secondo l'equidistanza di 50 piedi, poi di 100 ed infine di 250 piedi, a misura che aumenta l'altitudine. Invece in altre Carte, come in quelle del Lancashire, l'equidistanza si mantiene sempre di 25 piedi fino alle maggiori altitudini; in quelle dell'Yorkshire questa equidistanza è conservata fino a 1,200 piedi, e per le regioni più elevate si trova duplicata.

Nella edizione con tratteggio la nuova serie ha sulla antica il vantaggio di una maggiore esattezza nelle curve di livello e una maggiore finitezza d'incisione, sicchè il tratteggio produce un bello effetto, benchè in taluni fogli sembri a prima giunta un po' troppo fino, e la scala di gradazione adottata non comprenda più di otto combinazioni diverse fra la grossezza dei tratti e gli intervalli che li separano. Forse sarebbe a desiderarsi un maggior numero di quote, dacchè ad esempio in certi fogli, che rappresentano le montagne della Scozia, si contano appena cinque

o sei quote per ogni decimetro quadrato della Carta, e questa mancanza è tanto più sentita in quanto che le curve di livello segnate con linea punteggiata facilmente si confondono col tratteggio oppure coi segni convenzionali, p. es. con quelli che dovrebbero indicare le strade a fondo naturale (*unfenced*).

Del rimanente hanno ragione gli Inglesi, quando affermano che le indicazioni della planimetria e del tratteggio sono così numerose e così bene delineate sulla loro Carta, che un osservatore un po' esercitato arriva a distinguere la natura delle rocce e la loro struttura geologica, e perfino le varietà stesse delle rocce ignee, di cui sono formate le montagne del Lowland.

Citeremo infine, a conferma della esattezza e diligenza con la quale sono disegnate e riprodotte in Inghilterra le Carte topografiche a grande scala, una interessante innovazione, la quale è stata accolta molto favorevolmente dal pubblico.

Questa innovazione consiste nello inserire tra la planimetria la delimitazione delle particelle catastali, con la indicazione numerica della loro superficie quale risulta dalle mappe censuarie; di guisa che con tre scellini (L. 3,48) si può avere a disposizione un foglio che rappresenta 960 acri (ettari 388) di terreno con le quote altimetriche ed il riparto parcellare eseguito con tutta la maggiore accuratezza, mentre si dovrebbero spendere da 70 ad 80 sterline per eseguire un rilievo parziale di quella stessa estensione di terreno.

Carte geografiche alla scala di 1:253,440 e di 1:633,600. — Di queste due Carte la prima comprende la Gran Bretagna, l'Irlanda e la Scozia, ed è incisa su rame. Però per la Scozia ne è stata pubblicata una prima edizione provvisoria in fotozincografia.

La Carta *Index*, alla scala del 633,600, è pur essa incisa in rame ed abbraccia la Gran Bretagna e la Irlanda.

VII. — ITALIA.

Per quanto ci consta, non è stata scritta finora una storia documentata della Cartografia italiana, e questa certamente sarebbe opera tale da richiedere un grande corredo di cognizioni scientifiche ed archeologiche, ma sarebbe agevolata ai tempi nostri dalla facilità con la quale si possono compulsare i documenti raccolti nelle biblioteche e negli archivi pubblici e privati.

Gli incunaboli di quest' arte risalgono in Italia alla prima metà del

secolo XII^o, perchè a quell'epoca Ruggero I, entrato finalmente in possesso de' suoi Stati, i quali oltre la Sicilia abbracciavano quasi tutta l'Italia meridionale, fece compilare dallo Sceriffo Edrisi un compendio di Geografia intitolato *Nuzham* ossia *Sollazzo per chi ama viaggiare il mondo*, coordinando insieme le cognizioni geografiche raccolte nelle opere da lui consultate con le informazioni che si poterono raccogliere dagli uomini più istruiti e dai viaggiatori più provetti adunati per tale scopo alla sua Corte di Palermo.

Quest'opera, che aveva costato ben quindici anni di lavoro (1139-1154), era molto conosciuta ed apprezzata dai geografi arabi, tra i quali giustamente era designata col nome di *Libro del Re Ruggero*, ma rimase quasi del tutto ignota in Italia ed in Europa, finchè nel 1592 due frati Maroniti ne pubblicarono in Roma una compendiosa traduzione latina col titolo: *Geographia Nubiensis, id est accuratissima totius orbis in septem climata divisi descriptio. Ex typographia Medicea*.

Dell'opera geografica dello Edrisi il celebre orientista e storiografo Michele Amari ed il professore C. Schiapparelli tradussero e commentarono quella parte che si riferisce alla Italia; e questo documento preziosissimo della Storia e della Geografia italiana nel Medio Evo fu pubblicato col testo arabo (e con un fac-simile della Carta d'Italia delineata in quel tempo per ordine di Re Ruggero) nella raccolta degli Atti della reale Accademia dei Lincei per l'anno 1883, Serie II, Volume VIII.

Seguono i tempi gloriosi in cui le Repubbliche di Genova, di Pisa e di Venezia erano padrone del mare e del commercio coll'estremo Oriente; ed allora abbiamo a dovizia le carte nautiche e le descrizioni delle isole e dei paesi bagnati dal mare, ridotte a maggior perfezione dopo la invenzione della bussola nautica perfezionata da Flavio Gioja di Amalfi; abbiamo i viaggi di Marco Polo nella Indo-Cina e le immortali scoperte di Colombo e di Amerigo Vespucci.

Rifiorirono in quell'epoca col diffondersi dell'arte del Guttemberg e di Pamfilo da Feltre gli studi geografici, e dalle Officine tipografiche d'Italia, dai torchi degli incisori calcografi furono stampate opere di gran pregio per la storia della scienza e dell'arte, quali sono per la maggior parte quelle descritte nel Catalogo ragionato che il prof. Carlo Castellani, allora direttore provvisorio della Biblioteca Vittorio Emanuele, (già del Collegio Romano), compilava e pubblicava in Roma per il secondo Congresso geografico internazionale adunatosi in Parigi nel 1875. Quest'opera fu distinta con menzione onorevole dal suddetto Congresso e fu pubblicata in Roma nel 1876, sotto gli auspici di Cesare Correnti,

che era in quel tempo presidente della Società Geografica Italiana, e contiene un elenco assai ricco delle più importanti opere geografiche a stampa pubblicate per la maggior parte in Italia, dal mese di giugno 1472 alla seconda metà del secolo XVIII.

Basterebbe un esame storico-critico di quelle opere confrontate con le altre congeneri pubblicate nello stesso tempo all'estero, per comprovare lo sviluppo che avevano preso in Italia gli studi geografici ed i lavori di topografia, e per giustificare quanto si legge intorno ai documenti cartografici, di cui erano in sul principio di questo secolo forniti i diversi Stati italiani, nel *Mémorial topographique et militaire, rédigé au Dépôt général de la guerre* — n. 11, *Topographie* — Parigi, 1803. In quella rassegna ufficiale e documentata della cartografia italiana, si accenna tra le altre cose, che a quel tempo non vi era in Europa alcun altro Governo che avesse compiuti nel suo territorio tanti lavori topografici, quanti ne contava il Piemonte, dacchè le carte militari, le fortificazioni, i confini dello Stato, le strade, erano stati oggetto di rilievi topografici eseguiti con molta cura, e si potrebbe anche dire con lusso tale, che non fu mai uguagliato dai principi più munificenti (1).

Il gusto per la topografia è stato una delle caratteristiche dei più gloriosi principi di Casa Savoia. Carlo Emanuele I aveva raccolto nelle gallerie del suo palazzo in Torino le immagini de' suoi predecessori e delle terre da essi conquistate. Durante la minorità di Vittorio Amedeo II, nel 1680 e quindi nel 1683 si pubblicava in Torino la *Carta corografica degli Stati di S. M. Sarda composta dall'ingegnere Borgonio* ed incisa in rame in dodici fogli alla scala dell' 1 : 191,480, sotto gli auspici della Reggente, dalla quale prese il nome di *Carta di Madama Reale*. Quella carta corretta ed accresciuta fu per la seconda volta incisa a Londra dal Dury nel 1763, quindi ristampata nel 1772; e nel 1773 si stavano già preparando a penna ed all'acquarello i nuovi fogli per una correzione della carta, che il *Mémorial topographique* del 1803 giudicava essere un lavoro topografico-militare ben riuscito.

In quella stessa epoca si pubblicava in due grossi volumi in-folio una descrizione topografica e statistica del Piemonte e della Savoia, col titolo: *Theatrum Statuum Regiae Celsitudinis etc.*, prima in Amsterdam nel 1682, e quindi all'Aja nel 1700, con magnifiche tavole incise in rame secondo il metodo inaugurato dal celebre Piranesi.

Questo metodo di incisione, benchè alquanto ricercato ed esagerato

(1) *Sguardo storico intorno alla Cartografia italiana.* — « Rivista Militare Italiana », Serie II, anno XX, 1875. — Tomo III, pag. 288-342.

negli effetti del chiaroscuro, per il vigoroso contrasto dei tratti era molto adatto a caratterizzare le valli scoscese e le rocciose cime delle Alpi; ma il disegno di quelle tavole non presenta la esattezza topografica rappresentativa per cui era tenuta in pregio la Carta corografica del Borgonio.

Carlo Emanuele III seguì nello amore per la Cartografia l'esempio del glorioso suo padre, e le sue campagne con e contro i Francesi furono disegnate con grande finezza e gusto artistico, sicchè talune di quelle carte rivaleggiano quasi colla miniatura.

A Bologna si pubblicò nel 1661 l'opera in cui il p. Gio. Battista Ricciolio da Ferrara raccoglieva il frutto degli studi e delle esperienze fatte per oltre dieci anni, con la cooperazione del p. Francesco Marra Grimaldi, sulla determinazione della forma della Terra, sulla misura di un arco di meridiano e sulla livellazione geometrica. L'opera s'intitola: *Geographiae et Hydrographiae reformatae libri duodecim. Bononiae ex typ. hoered. Vinc. Benatii*, ed è stata dal Wolf dichiarata opera importantissima e quasi unica per i suoi tempi in questo ramo delle scienze esatte. Perciò possiamo inferirne con ragione che, se l'opera del Ricciolio fosse stata arricchita di carte geografiche corrispondenti alle longitudini ed alle latitudini in essa registrate, e dedotte con osservazioni che a quel tempo erano ritenute le migliori, sarebbe avvenuto quarant'anni prima quel rinnovamento della Geografia moderna che si deve al geografo francese Delisle.

Nel regno di Napoli l'illustre Rizzi-Zannoni di Padova, chiamato dal re Ferdinando IV, nel 1780 fondava il primo Istituto topografico italiano, ponendo subito mano ai lavori geodetici per la costruzione di una gran Carta del regno di Napoli.

Pochi anni dopo, in base alla proposta già fatta verso il 1773 dall'astronomo Cassini, di collegare la rete geodetica della Francia con quella d'Italia, gli astronomi dell'Osservatorio di Milano, Oriani, Reggio e Cesaris, ebbero incarico dal Governo austriaco di eseguire le operazioni necessarie per la misura di un grado di meridiano, e di tracciare su tutta la Lombardia una rete trigonometrica, la quale collegasse al meridiano di Milano tutti i punti più salienti del territorio. La triangolazione fu eseguita negli anni 1788-1791, e fu più tardi riconosciuta come un lavoro di grande esattezza; ed in base a quella gli astronomi di Brera avevano rilevato e fatto incidere su rame una *Carta del ducato di Milano* alla scala di una linea per ogni cento tese (circa 1:86,135), suddivisa in 30 fogli. La incisione era presso che ultimata, quando gli Austriaci, dovendosi ritirare dinanzi alle truppe del Bonaparte, asportarono a Vienna i rami incisi ed anche le minute originali della carta.

Nel 1800, dopo la vittoria di Marengo, il primo console stabiliva in Milano un Istituto topografico, denominato impropriamente : *Dépôt de la guerre*, affidando alla nuova istituzione lo incarico di costruire una Carta del regno d'Italia, alla medesima scala di quella che avevano già intrapresa negli anni precedenti gli astronomi di Brera; ai quali nel 1802 fu concesso di riprendere i lavori interrotti per causa della guerra, e di estendere la loro triangolazione, la quale così raggiunse il litorale adriatico presso Rimini.

Nel 1809, quando le Marche di Ancona, Macerata e Fermo furono incorporate al Regno Italico, fu incaricato il Marieni, che era allora primo tenente ingegnere geografo, di estendere in queste provincie la rete trigonometrica. Egli incominciò col triangolo Rimini-Monte Albano-San Marino e continuò le operazioni geodetiche fin nelle vicinanze di Macerata e di Ripatransone.

Tra le opere pubblicate dall'Istituto topografico di Milano, prima della caduta dell'Impero Napoleonico, meritano speciale menzione le seguenti:

a) La carta amministrativa del Regno d'Italia pubblicata nel 1811 e riprodotta nel 1815 in otto fogli incisi in rame, alla scala del 500 mila;

b) La carta delle stazioni militari della Italia e della Dalmazia pubblicata nel 1808, poscia corretta e ripubblicata nel 1810, alla scala del 500 mila, in quattro fogli, con importantissime annotazioni.

Verso il 1813 l'Istituto di Milano era sotto la direzione del colonnello Campana, il quale aveva a' suoi ordini un buon numero di ufficiali, di scienziati e di artisti italiani, tra i quali basta citare l'astronomo Carlini, l'ingegnere-geografo Marieni e gli incisori fratelli Bordiga, che nel 1820 incisero e pubblicarono in Milano la *Nuova Carta degli Stati Pontifici Meridionali* in sei fogli al 200 mila, corredata di molte note storiche, idrografiche e poliometriche, le quali attestano della diligenza e del sano criterio con cui venne compilata quando erano tuttora in corso le operazioni per il catasto negli Stati Pontifici, ultimate nel 1821.

Caduto il primo Regno Italico, l'Istituto Geografico Lombardo fu conservato in quella città per molti anni ancora, finchè nel 1840 fu trasportato a Vienna e servì di fondamento all'Istituto Geografico, per cui l'Austria seppe in breve tempo assicurarsi il primato nelle pubblicazioni cartografiche sovra tutte le altre nazioni di Europa.

Una delle prime carte pubblicate dall'Istituto Geografico di Milano fu quella di « Milano e dintorni », incisa su rame in quattro fogli alla

scala del 50 mila e che fu dagli intelligenti giudicata come una carta modello (1). Ma ben presto fu mutata la scala e cambiato radicalmente il sistema di rappresentazione del terreno nella formazione della Carta militare alla scala dell' 86,400, la quale è pur sempre una carta commendevole per la precisione e per l'accuratezza del disegno e della incisione.

Carta militare all' 86,400. — Questa carta doveva comprendere dapprima il solo Regno Lombardo-Veneto, ma poi fu estesa ai Ducati di Parma e Modena, e da ultimo alla Toscana, al Principato di Lucca ed allo Stato Pontificio, per i quali si formarono altrettante carte separate che però si potevano unire insieme, stante la identità di scala e la omogeneità dei lavori geodetici, topografici ed artistici da cui risultavano.

I rilievi topografici si eseguivano con la scorta delle mappe catastali ridotte al 28,800, e quindi armonizzate con la triangolazione, prima di essere riscontrate e completate in campagna. I piani militari ottenuti a quel modo erano ridisegnati, riducendoli ad un terzo, cioè alla scala dell' 86,400, e quindi consegnati agli incisori i quali produssero successivamente le seguenti carte :

a) Carta del Ducato di Parma, Piacenza e Guastalla, incisa su rame in 9 fogli, pubblicata nel 1828 ;

b) Carta del Lombardo-Veneto, in 42 fogli, incisa in rame e pubblicata nel 1833 ;

c) Carta del Ducato di Modena, in 9 fogli su rame, pubblicata nel 1839 ;

d) Carta dell' Italia centrale, in 52 fogli, riprodotta presso l' Istituto Geografico di Vienna col mezzo della incisione su pietra litografica, e pubblicata nel 1851.

Carta degli Stati di S. M. Sarda in Terraferma. — In Piemonte fin dal 1815 era stata ordinata la costruzione di una carta generale del Regno, e quantunque non si fosse ancor posto mano alla triangolazione geodetica, si cominciarono le levate topografiche, servendosi del *Corpo dei topografi* che già esisteva prima della rivoluzione francese e che aveva già preparati i modelli per una nuova edizione della Carta del Borghese.

I rilievi si eseguirono, parte colla tavoletta e parte colla bussola, si utilizzarono le mappe catastali riducendole alla stessa scala del 50 mila, adottata per la Carta ; e dove mancavano le mappe, come ad esempio

(1) V. *Bibliografia Italiana*. — Vol. 71, pag. 34 e 35.

nelle Alpi, si corressero e si completarono le Carte già preesistenti, per mezzo di ricognizioni e di levate a vista.

Appena terminata, verso la fine del 1830, la triangolazione dell'intero territorio dello Stato, eseguita dagli ufficiali di Stato Maggiore sotto la direzione dell'astronomo Giovanni Plana, si cominciò a comporre la nuova Carta, che fu suddivisa in 90 fogli, i quali furono disegnati e coloriti all'acquarello nello Ufficio Topografico del Corpo di Stato Maggiore.

Carta corografica delle antiche provincie. — Da questi fogli-modello, convenientemente ridotti e ridisegnati, si è ricavata la Carta corografica degli Stati di S. M. Sarda, incisa in rame alla scala del 250 mila, in sei fogli che si pubblicarono dal 1841 al 1851, e furono dalla *Rivista critica* di Berlino giudicati un capolavoro dell'arte cartografica (C. MEZZACAPO — *Rassegna della Cartografia italiana*). (1) — Anche attualmente la Carta al 250 mila è assai pregevole, e perciò la Direzione dell'Istituto geografico ha deciso di metterla in corrente, correggendo le matrici ricavate dai rami originali con la galvanoplastica, e riproducendo dalle matrici i nuovi rami che, dopo le necessarie aggiunte fatte col bulino dagli artisti incisori, serviranno come rami originali per una nuova serie di edizioni.

Nel 1846 fu pubblicata una riduzione di questa Carta corografica dal 250 mila al 500 mila, nella quale sono indicati tutti i particolari planimetrici che sono compatibili con questa scala. Fu anch'essa incisa in rame in un sol foglio, con tanta maestria ed accuratezza, che il generale Carlo Mezzacapo nella « *Rassegna della Cartografia italiana* », mentre dubitava si potesse forse giudicare soverchia la robustezza del tratteggio nell'alta montagna, riteneva che la Carta delle antiche provincie al 500 mila potesse servire come tipo per una Carta generale d'Italia a piccola scala.

Altro importante lavoro cartografico, tanto più pregevole perchè dovuto interamente alla iniziativa di un privato, è la *Carta della Sardegna* del generale Alberto Lamarmora, incisa su rame in due fogli alla scala del 250 mila e pubblicata nel 1845. Anche di questa fu incisa e pubblicata in un sol foglio una riduzione al 500 mila.

Carta topografica al 50 mila. — Dal 1850 al 1870 si pubblicarono i novanta fogli della Carta al 50 mila, riprodotti con disegno a penna su pietre litografiche. Ciascun foglio era messo in corrente in base a nuove ricognizioni; e la riproduzione litografica riuscì molto accurata,

(1) *Rivista militare*, anno II, vol. I, 1859, pag. 43 60.

nitida e con tanta armonia nello assieme del tratteggio a luce obliqua, da rappresentare con grande effetto la configurazione del terreno, specialmente nei fogli che si riferiscono alle regioni alpine. Furono tenuti in corrente fino al 1882 per le strade, le ferrovie ed i corsi d'acqua, poi dal 1882 si facevano soltanto le varianti ed aggiunte relative alle reti ferroviarie; ma oramai le pietre erano logore dal lungo uso, epper ciò sono state cancellate, e sarà esaurita ben presto l'ultima edizione della Carta topografica delle antiche provincie.

Nel Regno delle due Sicilie l'Ufficio topografico di Napoli, benchè non trascurasse mai nè la scienza geodetica nè l'arte cartografica, pur non ostante, in mezzo ai frequenti mutamenti politici della prima metà del secolo, fu costretto a limitare i suoi lavori, accentrando l'attività sua in parziali pubblicazioni, notevoli più per la finitezza artistica del disegno e della incisione, anzichè per numero e varietà delle Carte pubblicate. Il progetto di una grande Carta del Regno di Napoli all'80 mila, basata su rilievi topografici al 20 mila, era di certo grandioso; ma per la forza degli eventi ebbe appena un principio di attuazione, e l'opera dell'Ufficio topografico si può quasi ritenere compendiata nella *Carta generale delle provincie al di qua del faro*, alla scala del 640 mila, nella *Carta della Sicilia*, al 260 mila, e nella *Carta topografica ed idrografica dei contorni di Napoli*, al 25 mila, incisa su rame in 15 fogli.

Carta corografica dell'Italia superiore e centrale. — Dopo le prime annessioni, il Governo italiano decretò il sollecito allestimento di una Carta la quale abbracciasse tutte le provincie del nuovo regno; ed a tale scopo si stimò opportuno di utilizzare le migliori Carte per comporne una in sei fogli, incisa in rame alla scala del 600 mila. I prima quattro fogli furono ricavati dalla *Carta corografica delle Alpi* annessa all'opera che ha per titolo: *Le Alpi che cingono l'Italia* — Torino, 1845. Il quinto foglio fu composto con la riduzione della Carta dell'Isola di Sardegna del generale Lamarmora; e per il sesto foglio furono ridotte in modo analogo le Carte all'86,400, di cui abbiamo già dato un cenno, e che furono riprodotte al 75 mila, col consenso del Governo Austriaco. Ma ben presto, coll'annessione del Regno delle due Sicilie, si fece sentire la urgente necessità di una Carta topografica delle provincie meridionali e della Sicilia, perchè non era possibile aspettare il compimento della Carta assai pregevole che si stava incidendo su rame presso l'Ufficio topografico di Napoli.

Si cominciarono perciò nel 1862 nuovi rilevamenti topografici al 50 mila per la Sicilia, dove ebbero termine nel 1868; e di là si estesero alle provincie meridionali, per comporne una Carta, nella quale si

tratteggio interposto fra le curve ne indica la pendenza, ed in generale ciascun foglio, in ispecie quelli pubblicati negli ultimi anni, dà una precisa idea della regione in esso rappresentata (V. *Geographische Mittheilungen* del Petermann, 1891, fasc. I).

L'opera del disegnatore topografo acquista una importanza tanto maggiore, inquantochè i rami della Carta al 100 mila sono ricavati dai fogli-modello col sistema di fotoincisione ideato dal maggiore generale Avet ed acquistato dal Governo. Si riduce il foglio-modello alla scala del 100 mila col mezzo della fotografia; e quindi sulla matrice fotografica negativa ottenuta attraverso al cristallo si produce una impronta in rilievo, sulla quale sono rappresentati i menomi tratti del disegno originale. Questa impronta che è formata da una mucilaggine di gelatina e bicromati alcalini, resa insolubile dalla luce che ha ricevuta attraverso al cristallo della matrice fotografica, si rende con altri successivi bagni abbastanza consistente da poter essere metallizzata con la piombaggine, e quindi coperta nel bagno galvanico di una sottile pellicola di rame, sulla quale riescono riprodotti in incavo i tratti del foglio-modello.

Appena la pellicola di rame galvanico ha consistenza sufficiente, si distacca dalla matrice fotografica, per verificare se la riproduzione fotogalvanoplastica è riuscita soddisfacente, ed in tal caso si rimette nel bagno galvanico la pellicola fotoincisa affinchè si trasformi in una lamina di rame di conveniente grossezza.

I rami ottenuti colla fotoincisione sono in seguito ripuliti e ritoccati dagli artisti incisori, e quindi riportati nella officina galvanoplastica perchè ne sia formata la matrice, dalla quale si ricaveranno le lamine di rame destinate a servire per la stampa calcografica.

I fogli-modello per la Carta al 100 mila servono eziandio per una edizione economica, ottenuta col riprodurli con la fotozincografia alla stessa scala del 75 mila. Finora furono riprodotti 66 fogli.

Dai rami ottenuti mediante la fotoincisione si ricavano tre edizioni differenti della Carta al 100 mila, e sono:

1° la edizione in nero con la sola planimetria e le curve di livello, senza il tratteggio per la orografia (fogli 86);

2° la edizione cromolitografica senza tratteggio, ottenuta con tre calchi litografici, ricavati dalla prima riproduzione fotogalvanoplastica del foglio-modello (fogli 22);

3° la edizione calcografica, di cui sono già pubblicati 176 fogli.

Carta corografica del Regno d'Italia e delle regioni adiacenti, alla scala del 500 mila. — Con la scorta degli elementi cartografici ricavati

dalle migliori pubblicazioni ufficiali dei vari Stati limitrofi e con il sussidio delle carte speciali di cui abbiamo dato un cenno, si era già molti anni or sono posto mano alla costruzione di una Carta al 500 mila; la quale secondo il primo progetto avrebbe dovuto procedere di pari passo con la pubblicazione della Carta al 100 mila.

I primi cinque fogli pubblicati nel 1880-81 comprendevano la Sicilia e quasi tutta la Calabria; ed eransi ottenuti riproducendo con la fotoincisione i fogli-modello disegnati al 400 mila, col tratteggio a luce zenitale; ma il lavoro fu sospeso, forse perchè si era riconosciuto che il concetto applicato per la Carta delle provincie meridionali, non sarebbe stato opportuno per le altre regioni dell'Italia superiore e centrale.

Da quel primo tentativo ebbe origine la Carta della Sicilia al 500 mila, pubblicata in un sol foglio nel 1885.

Ripresi i lavori secondo nuovi criteri, si sono pubblicati nel 1890 21 fogli della nuova Carta corografica al 500 mila, della quale si hanno tre edizioni, basate sui calchi ottenuti dalla fotoincisione dei fogli originali che sono disegnati al 300 mila, senza l'orografia. La prima edizione in nero si ottiene direttamente dal calco litografico ricavato dal rame fotoinciso; la seconda si fa in nero ed azzurro per meglio indicare i corsi d'acqua; la terza edizione si eseguisce aggiungendo al nero ed all'azzurro la mezza tinta in color grigio azzurrognolo, stampata da un disegno eseguito a pastello sulla pietra litografica, e destinata a rappresentare la configurazione del terreno.

Il metodo seguito nella costruzione della nuova Carta, e la buona riuscita dei fogli pubblicati finora hanno riscosso il plauso dei giornali cartografici dell'estero, e dimostrano come l'Istituto Geografico Militare sappia corrispondere all'importante sua missione (*Geographische Mitteilungen* del Petermann, 1891).

Questa carta dovè essere composta di trentacinque fogli di cm. 37 per 49, i quali comprenderanno: a Nord tutta la Svizzera fino a Mühlhausen, Monaco, Vienna, ecc., ad occidente, la Francia fino al di là del Rodano, ad oriente l'Austria-Ungheria fino a Buda-Pest, Serajevo, ecc., ed a Sud la costa settentrionale dell'Africa.

Altre pubblicazioni degne di nota, perchè adatte in modo particolare per lo studio della Geografia, sono le due *Carte d'Italia*, formate entrambe in sei fogli alla scala dell'800 mila e di 1 milione.

La prima ha per base la riproduzione fotozincografica dei fogli originali disegnati con la sola delineazione e lo scritto, alla scala dell'800 mila, per la Carta alla scala di 1 milione; e quest'ultima fu intrapresa e pubblicata per rimediare in qualche modo al ritardo sopraggiunto nella

costruzione della Carta al 500 mila dopo le varianti introdotte nel sistema adottato per rappresentare l'orografia.

In queste due carte il tratteggio è disegnato sopra un apposito foglio-modello, e con quello si ottengono tre differenti tipi di stampa, di cui la prima in nero con la semplice planimetria, la seconda pure in nero, con planimetria e tratteggio, la terza in cromolitografia a tre colori, cioè: planimetria in nero, acque in azzurro, e tratteggio in color terra-di-Siena, meglio adatto del color grigio-azzurrognolo (*bistre*) per rappresentare la orografia nelle Carte a qualunque scala.

VIII. — OLANDA.

Le principali Carte pubblicate dall'Istituto topografico militare dei Paesi Bassi, stabilito all'Aja sotto la dipendenza immediata del Ministero della guerra, sono le seguenti:

1° *Carta topografica militare al 50 mila*, detta anche la Carta dello Stato Maggiore (*Staafkaart*). Ha per fondamento i rilievi eseguiti alla scala del 25 mila, con la scorta delle mappe catastali, e con tanta precisione ed accuratezza, che le tavolette si possono considerare come modelli di disegno topografico.

Si compone di 62 fogli, dei quali 54 hanno cm. 50 di altezza per 80 cm. di larghezza e gli altri 8 sono come mezzi fogli, larghi soltanto 40 cm.. Da principio si stampava in nero, per mezzo della incisione litografica affidata ad artisti, i quali eseguivano ciascuno una data parte del disegno topografico, nella quale sono più abili.

Ma, nonostante la correttezza e la relativa perfezione del lavoro, si incontra pur sempre una certa difficoltà per abbracciare nel suo assieme la intricata rete delle strade e dei canali, ed il vario genere di coltura dei terreni.

Per rendere più appariscenti i diversi particolari della Carta si cominciò dal colorirla a mano con tinte all'acquarello; poi si cercò di stamparla col metodo ordinario della cromolitografia, ed infine fu adottato il sistema ingegnoso di incisione litografica policroma dell'attuale direttore dell'Istituto topografico militare dell'Aja, C. A. Eckstein, il quale è riuscito ad attuare felicemente i principi enunciati sin dalla prima metà del secolo scorso dal pittore Giacomo Cristoforo Le Blond, intorno ad un metodo di stampa che imita la pittura e la tappezzeria (1).

(1) V. *Antichità, belle arti, invenzioni e macchine comprese nelle Transazioni Filosofiche della Società reale di Londra*, compilate dal Gebelin, tradotte dall'ab. Antonio Collalto. — Venezia, 1797, tomo III, pag. 64-67.

Sistema di incisione litografica policroma dell' Eckstein. — Col sistema dell'Eckstein si adoperano per la stampa policroma tre sole pietre, delle quali ciascuna può dare sulla carta tutte le gradazioni di tinta corrispondenti ad uno dei tre colori detti fondamentali, e che sono : l'azzurro, il rosso-carmino ed il giallo-cromo. Queste diverse gradazioni si ottengono su ciascuna pietra mediante la incisione che si produce applicando col pennello una mistura di alcool e di acido nitrico diluiti convenientemente coll'acqua, e regolando la intensità e la durata dell'azione corrosiva della soluzione acida secondo la forza che dovrà avere in quel dato punto la tinta fondamentale corrispondente a quella pietra litografica.

Prima di sottoporre la pietra litografica alla incisione progressiva, si stampa sulla sua superficie bene appianata e pulita una impronta fotografica del disegno che si vuole riprodurre; e poi questa impronta si ricopre con uno strato sottile di una vernice trasparente, la quale colla punta di diamante di una ingegnosa macchina a rigare viene uniformemente ripartita in tanti piccoli quadrettini i quali hanno allo incirca 12 centesimi di millimetro di lato, perchè la macchina a rigare traccia automaticamente sullo strato di vernice che ricopre la pietra, due sistemi di rette normali fra di loro e di una grossezza eguale alla loro equidistanza. In questo modo si ottiene sul fondo di ciascuna porzione della pietra, che rimane incisa dalla soluzione acida, una specie di granitura, la quale fa sì che la pietra, preparata convenientemente per la stampa, ritiene in ogni sua parte incisa una quantità di materia colorante proporzionata alla profondità della incisione.

Nell'atto della stampa, le impronte fotografiche stampate sulle tre pietre corrispondenti ai colori fondamentali si possono far coincidere esattamente l'una coll'altra, perchè prodotte dalla stessa matrice; ed in tal modo le diverse gradazioni dell'azzurro-celeste, del rosso-carmino e del giallo-cromo sovrapponendosi e combinandosi l'una coll'altra danno origine ad una stupenda varietà di tinte composte, le quali spiccano ad un tempo per la loro vivacità e per la purezza.

Questo ingegnoso sistema figurò per la prima volta all'Esposizione di Parigi del 1867; e serve ora per allestire una edizione policroma della Carta topografica e militare dell'Olanda, alla scala del 50 mila.

Di questa Carta è già ultimata la maggior parte, per una estensione di 29,000 km. q. e sono in corso di preparazione gli altri fogli che abbracciano una zona di 3,538 km. q.

2° *Carta topografica al 25 mila*, formata con la riproduzione delle tavolette rilevate in campagna, e composta di 776 fogli, perchè limitata semplicemente alle zone di terreno che si estendono a circa 3 km. dalle

rive dei canali di difesa, tanto che si usa chiamarla *Carta delle zone* (*Strookkaart*).

Di questa Carta sono attualmente eseguite a metà due edizioni: l'una policroma secondo il sistema accennato poc' anzi; l'altra in mezza tinta di color bigio, ottenuta anch'essa col metodo d'incisione su pietra ideato ed attuato dall'Eckstein, il quale è riuscito ad applicarlo con ottimi risultati alla riproduzione di fotografie prese da oggetti d'arte, oppure rappresentanti macchine, materiale di artiglieria e simili.

3° *Carta topografica dell'Olanda, alla scala del 200 mila.* — Si è adottata per questa carta la proiezione conica del Flamsteed modificata, detta di « Bonne », riferendo le coordinate geografiche al meridiano della *Westerthor* di Amsterdam, ed al parallelo corrispondente a 51° 30' di latitudine settentrionale.

È ripartita in 19 fogli, comprende una parte piuttosto ristretta del territorio degli Stati limitrofi, per i quali si sono utilizzate specialmente: la Carta dello Hannover, composta dal Papen, la Carta dello Stato Maggiore prussiano, e le Carte topografiche del Belgio.

Ve ne sono tre edizioni complete, molto accurate per la precisa delineazione planimetrica, per la varietà e chiarezza dei segni convenzionali. La prima edizione è stampata dalla incisione eseguita su pietra, col metodo consueto della litografia; la seconda edizione è policroma secondo il sistema dell'Eckstein; e la terza si pubblica sotto la denominazione di *Schizzi topografici*, forse perchè le ondulazioni e le scarse accidentalità del terreno vi sono rappresentate con una mezza tinta di color bigio, ottenuta col sistema di incisione su pietra, da noi descritto sommariamente.

Con lo stesso sistema dell'Eckstein, l'Istituto Topografico Militare dell'Aja ha pubblicato anche una Carta geologica dell'Olanda alla scala del 200 mila.

4° *Carta idrografica dello Stato (Waterstaatkaart) per il servizio speciale dei lavori relativi ai canali ed alle dighe.* — Si compone di 183 fogli al 50 mila, stampati a più colori col sistema dell'Eckstein. I rilievi topografici per la formazione di questa Carta furono incominciati nel 1829 ed eseguiti alla scala del 10 mila; ma dal 1874 in poi si eseguirono alla scala del 5 mila, praticando nel tempo stesso un grande numero di scandagli lungo i canali ed i fiumi, per raccogliere dati precisi sul regime delle acque e sulla loro sistemazione.

5° *Carta dei principali corsi d'acqua, alla scala del 100 mila.* — Di questa Carta sono già pubblicati settanta fogli, ed ora si stanno ultimando quelli relativi al corso della Mosa.

6° *Carta delle Residenze Olandesi nell' Isola di Giava.* — Edizione policroma, alla scala del 100 mila.

Sono già pubblicate le carte topografiche di venti Residenze corrispondenti a 112,194 km. q. e rimangono da ultimare le carte di altre due Residenze, le quali abbracciano una estensione di 19,539 km. q..

7° *Atlante delle Colonie Olandesi nelle Indie Orientali*, composto di 14 fogli, di cui ciascuno rappresenta il territorio di una delle colonie, ad una scala che varia dal 500 mila ai 3 milioni. Alcune di queste tavole figurano tra le prime carte stampate a più colori secondo il sistema dell' Eckstein, al quale si deve pure l'attuazione di un ingegnoso sistema per imprimere lo scritto sulla pietra litografica mediante appositi calchi in inchiostro autografico, preparati con una macchinetta a stampa munita di caratteri mobili incisi appositamente.

Perciò questo sistema di riproduzione dello scritto è stato dallo Eckstein chiamato la *tipo-autografia*.

IX. — PORTOGALLO.

Nel Portogallo è tuttora in corso di pubblicazione una carta corografica del Regno alla scala del 100 mila, basata su rilievi che da principio furono eseguiti alla medesima scala della carta, ed in seguito, per le regioni più popolate, si fecero al 50 mila.

La carta è ripartita in 37 fogli di cm. 49.5 per cm. 80, i quali abbracciano ciascuno una estensione di circa 4,000 km. q., e sono riprodotti per mezzo della incisione su pietra, con molta accuratezza, ma con tratti tanto sottili da rendere piuttosto difficile l'afferrare nel loro assieme i particolari planimetrici di una data regione.

Nel 1856 ne erano pubblicati due fogli soltanto, ed allora si poté facilmente attuare l'idea di aggiungere al tratteggio un sistema di curve di livello, tracciate con la equidistanza di 50 m. e sussidiate da molte quote altimetriche, per meglio rappresentare la configurazione del terreno. Però quelle curve sono tracciate con linee troppo sottili, perchè si possa facilmente dedurne una precisa idea della configurazione del terreno.

Nel 1889 ne erano pubblicati 25 fogli, ed in media se ne produce un foglio all'anno.

Di questa carta si sta pure pubblicando una edizione economica, mediante le riproduzioni ottenute co' mezzi foto-meccanici di cui dispone la Sezione fotografica impiantata su vasta scala presso la Direzione Ge-

nerale dei lavori geodetici ed idrografici; i procedimenti ivi applicati sono descritti in una interessante relazione del Rodriguez, direttore della Sezione fotografica.

Per altri lavori di sua spettanza la Direzione Generale dei lavori geodetici ed idrografici applica il sistema di incisione policroma dello Eckstein, che a tale oggetto fu studiato in tutti i suoi particolari nelle officine dell' Istituto Topografico Militare dell' Aja da un impiegato della Direzione.

X. — RUMENIA.

Finora lo Stato Maggiore della Rumenia, dal quale dipende il servizio cartografico del Regno, ha soltanto pubblicata una Carta della Dobruscia al 200 mila, basata sui rilievi topografici eseguiti alla scala del 50 mila dagli ufficiali delle varie armi, comandati presso la sezione topografica, dipendente dal 3° Riparto del Corpo di Stato Maggiore.

Carta della Dobruscia al 200 mila. — Questa Carta è stampata in cromolitografia, a tre colori: nero per la planimetria; azzurro per le acque; color grigio azzurrognolo per l'orografia, la quale è rappresentata col sistema della luce dallo zenit. I segni convenzionali sono abbastanza numerosi e variati, e sono rappresentate con diligenza le vestigia dell' antica colonia romana.

Il sistema adottato per il tratteggio presenta una grande analogia con quello delle Carte alla scala del 200 mila pubblicate dall' Istituto geografico militare di Vienna; però nello insieme riesce un po' monotono ed anche un po' troppo sentito, forse perchè si tratta di una regione dove sono poco accentuate le ondulazioni del terreno. Quindi è che, stante il numero piuttosto limitato delle quote altimetriche, la Carta della Dobruscia, benchè presenti nel sistema del disegno cartografico una grande analogia con le carte a scala eguale dello Impero Austro-ungarico, non ha raggiunto il grado di chiarezza che si nota in queste ultime.

XI. — RUSSIA.

I lavori cartografici della Russia costituiscono per sè stessi una importante raccolta, per la grande estensione e la varietà delle regioni da cui è costituito l' Impero.

Perciò la sezione topografica militare, stabilita a Pietroburgo e dipendente dal Corpo di Stato Maggiore, ha cinque succursali che accentrano

ciascuna i lavori topografici e cartografici relativi alla rispettiva zona; ma noi ci limiteremo ad un breve cenno intorno ai principali lavori cartografici della Sezione Centrale di Pietroburgo, perchè si riferiscono alla Cartografia europea.

1° *Carta militare e topografica della Russia europea, alla scala del 126 mila* (tre verste per pollice). — Questa Carta formata secondo la proiezione di Bonne fu ripartita in 972 fogli, ai quali furono aggiunti altri 59 fogli per una Carta speciale della Polonia, destinata a sostituire quella del generale Richter, tracciata alla medesima scala, ma scritta in lingua polacca. Ha per base i rilievi topografici che dal 1844 in poi furono eseguiti alla scala del 42 mila, adottando in seguito eventualmente la scala del 21 mila per le regioni più popolate e coltivate.

Ne furono pubblicati 513 fogli, i quali comprendono le provincie occidentali dell'Impero russo. Sono per ora sospesi i lavori per la Carta delle provincie orientali.

Ogni foglio corrisponde ad una superficie di 3,123 km. q..

La Carta è incisa su rame, e siccome i primi fogli datano dal 1846, presentano tipi differenti di disegno nel sistema destinato a rappresentare la configurazione del terreno, perchè la orografia è fondata interamente sulle levate a vista.

Lo stesso sistema si è tenuto per la Carta topografica del Governo di Mosca alla scala dell'84 mila (due verste per pollice) incisa su rame, in 40 fogli, e per la Carta dei dintorni di Pietroburgo al 42 mila (una versta per pollice), ripartita in 42 fogli e stampata a quattro colori col mezzo della incisione litografica.

2° *Tavolette dei più recenti rilievi topografici*. — Nel 1890 fu adottato un nuovo sistema per le levate topografiche, determinando sopra ogni tavoletta un numero maggiore di capi-saldi, ed adottando per la altimetria del terreno le curve di livello con la equidistanza di due sagene (m. 4,25). Le tavolette sono disegnate alla scala del 21 mila (mezza versta per pollice) e riprodotte al 42 mila con un sistema di fotogalvanoplastica analogo a quello adottato presso l'Istituto geografico di Vienna.

Questa pubblicazione è riservata esclusivamente per i bisogni dell'esercito.

3° *Carta speciale della Russia Europea, alla scala del 420 mila* (dieci verste per pollice). — Incominciata nel 1865 secondo il sistema di proiezione del Gauss, la Carta doveva esser composta di 152 fogli, i quali comprendevano tutte le regioni di Europa soggette all'Impero russo; ma in seguito vi sono stati aggiunti altri 25 fogli, i quali abbrac-

ciano le provincie orientali della Germania, dell' Austria-Ungheria e della penisola dei Balcani.

Ogni foglio abbraccia 59,970 km. q..

Questa carta è incisa su rame, ed il tratteggio a luce zenitale, destinato a rappresentare la orografia, si incide sopra una lamina separata. In questa maniera si sono facilmente allestite due edizioni della Carta: la prima a due colori stampati direttamente dal rame; la seconda a quattro colori, eseguita sui calchi autografici ricavati dalle incisioni su rame, e riportati sulle pietre litografiche destinate per la stampa policroma.

Il tratteggio per la orografia è stampato in color grigio-azzurro; le acque, gli stagni ed i terreni paludosi in colore azzurro; le zone di terreno coperte da boschi in color verde carico, il rimanente della planimetria in color nero.

4° *Carta itineraria della Russia Europea, alla scala di 966,000* (23 verste per pollice). — È incisa su rame in 18 fogli, dei quali i fogli che rappresentano la frontiera dell' Impero russo sono stampati in cromolitografia a quattro colori, per mezzo di calchi autografici ricavati dai rami incisi, con la orografia rappresentata da una mezza tinta di colore grigio-azzurrognolo, stampata da un disegno eseguito con la matita litografica sulla pietra di granitura fina.

5° *Carta strategica dell'Europa Centrale, alla scala di 1,680,000* (40 verste per pollice). — Formata di dodici fogli, riprodotti col mezzo della incisione litografica e stampati a quattro colori con lo stesso metodo già indicato per la precedente Carta itineraria.

6° *Carta della Russia Asiatica e delle regioni limitrofe, alla scala di 4,200,000* (100 verste per pollice) — Composta secondo il sistema di proiezione del Gauss, e suddivisa in otto fogli i quali comprendono le regioni soggette all' Impero russo ed una gran parte dell' Asia, fino al 32° parallelo.

È incisa su rame, e l'acquatinta che si è adottata in via provvisoria per rappresentare l' orografia, sarà tra poco rimpiazzata col tratteggio inciso anch' esso sul rame, o stampato in color grigio-azzurrognolo.

7° *Carta delle provincie meridionali della Russia asiatica e delle regioni limitrofe, alla scala di 1,680,000* (40 verste per pollice). — Composta secondo il sistema di proiezione del Gauss, e suddivisa in 40 fogli, dei quali soltanto 14 sono ultimati.

Abbraccia gran parte della Siberia, tutto il Turkestan, le regioni poste ad oriente del Caucaso e molta parte del continente asiatico, fino al 28° parallelo.

I fogli sono riprodotti in incisione su pietra, e stampati a quattro colori; la orografia è rappresentata con la mezza tinta di color grigio-azzurrognolo, stampata da un disegno litografico a pastello.

8° *Carta della Steppa di Oremburgo, alla scala di 840 mila (20 verste per pollice).* — Quattordici fogli incisi su pietra e stampati a cinque colori, compresa la mezza tinta con la quale si è rappresentata l'orografia.

9° *Carta delle sorgenti dell'Amu-Darja (Pamir), alla scala di 1,260,000 (30 verste per pollice).* — Un foglio stampato dalla incisione su pietra, con la mezza tinta a pastello per rappresentare la orografia.

10° *Carta del Montenegro, al 294 mila (sette verste per pollice).* — In un foglio inciso su pietra litografica e stampato a tre colori, compresa la mezza tinta per l'orografia.

11° *Carta della parte orientale della Penisola Balcanica, al 210 mila (cinque verste per pollice).* — Composta di 60 fogli riprodotti col mezzo della fotogalvanoplastica. La orografia è rappresentata con un sistema di curve di livello, che sono riprodotte su di una lastra appositamente. La carta è stampata a quattro colori, per mezzo di calchi autografici ricavati dalle lastre di rame.

12° *Carta della Persia, all'840 mila (20 verste per pollice).* — Deve essere formata con 15 fogli, dei quali 11 sono già ultimati. La planimetria e lo scritto sono incisi sul rame, la orografia è rappresentata con una mezza tinta, stampata da un disegno eseguito a pastello sulla pietra litografica.

13° *Carta dell'Asia Minore, all'840 mila (20 verste per pollice).* — È suddivisa in sei fogli riprodotti colla incisione litografica e stampati a tre colori, compreso quello per il tratteggio a luce zenitale, che rappresenta la orografia.

14° *Carta dell'Isola di Saccalien, alla scala di 1,680,000 (40 verste per pollice).* — Un foglio unico, stampato dall'incisione litografica, nel quale l'orografia è rappresentata da una mezza tinta riprodotta sul rame con un sistema speciale di incisione foto-chimica.

Tutti questi lavori cartografici, di cui taluni hanno grande importanza per lo studio geografico di regioni tuttora poco conosciute, comprovano il progresso fatto nei diversi sistemi fin qui adottati per la riproduzione delle carte, specialmente coll'applicazione della cromolitografia e dei vari metodi coi quali si può ottenere su di una lastra di rame la impronta di un disegno a tratti, oppure a mezza tinta, ricavandola dalla matrice fotografica del disegno stesso.

Nell'applicazione di questi nuovi mezzi di cui può attualmente disporre l'arte cartografica la Sezione Topografica di Pietroburgo cerca di gareggiare con l'Istituto Geografico militare di Vienna.

XII. — SPAGNA.

La costruzione e pubblicazione delle carte topografiche si trova affidata a due Istituti governativi, che sono: L'Istituto Geografico e Statistico annesso al Ministero del *Fomento* (Agricoltura e lavori pubblici) e l'Ufficio Topografico militare, dipendente dal Ministero della guerra.

L'Istituto Geografico e Statistico, riordinato nel 1877, comprende tutti i rami di servizio che si riferiscono alla geodesia, alla topografia, al catasto, al servizio metrico, alla statistica e alla meteorologia. L'Ufficio Topografico, dipendente dal Ministero della guerra, si occupa esclusivamente dei lavori relativi alle ricognizioni militari ed alla pubblicazione delle carte, e perciò dispone di laboratori per fotografia, litografia e stampa; ha un personale di operai reclutato tutto dall'esercito ed è diretto da ufficiali del Corpo di Stato Maggiore.

Finora l'Istituto Geografico e Statistico non ha pubblicato che una parte delle tavolette rilevate alla scala del 25 mila e riprodotte al 50 mila per formare la *Carta topografica della Spagna* alla scala del 50 mila.

Questa carta è secondo il sistema di proiezione policentrica e si compone di 1,078 fogli, che abbracciano ciascuno 10' sull'arco meridiano e 20' sui paralleli corrispondenti. I fogli della zona centrale della carta hanno cm. 47 di larghezza e cm. 37 di altezza.

La triangolazione eseguita per questa carta è senza dubbio uno dei più importanti lavori dell'Istituto Geografico, perchè da quella parte la rete geodetica d'Europa fu collegata con la rete francese dell'Algeria, per opera del colonnello francese Perrier e del colonnello spagnuolo Ibañez; ma i lavori topografici vanno molto a rilento e si è appena rilevata una superficie di 30,873 km. q., mentre ne rimangono altri 479,677 km. q., da rilevare.

Questo ritardo proviene naturalmente dall'aver adottata una scala troppo grande, e dall'uso invalso di voler segnare sulle tavolette certi particolari planimetrici i quali dovrebbero soltanto figurare sulle mappe catastali. Di qui deriva pure il lento procedere della pubblicazione della Carta per cura dell'Ufficio Topografico, dipendente dal Ministero della guerra, dove le tavolette di campagna sono ridotte alla scala del 50 mila, riprodotte colla incisione litografica e quindi stampate a cinque colori.

Le acque sono in azzurro, e soventi accade di veder segnate come corsi perenni d'acqua certe fiumane che la maggior parte dell'anno sono a letto asciutto; come del resto accade in molte altre carte topografiche degli Stati d'Europa.

Le strade ordinarie ed i centri di abitazione sono in color rosso, e quindi risaltano bene sulla carta; i boschi e le praterie sono in color verde, e si vedono delineate con accuratezza speciale le macchie delle Sierre; le curve di livello sono stampate in color bruno ad una equidistanza di 20 m.. Tale equidistanza, per quanto si può giudicare dai fogli pubblicati finora, sembrerebbe un po' troppo grande, perchè non dà il mezzo di formarsi prontamente una idea precisa della configurazione del terreno, benchè tra le curve si veggano intercalate delle quote altimetriche abbastanza frequenti.

Sono stampate in nero le delineazioni planimetriche, lo scritto ed il segno di convenzione adottato per i campi arabili, i quali sono rappresentati con lineette equidistanti e leggermente ondulate; ed anche questo particolare concorre in certi punti ad alterare la rappresentazione grafica dell'altimetria del terreno.

Sarebbe, a nostro avviso, molto opportuno che un'opera così importante e dispendiosa, basata sopra eccellenti lavori geodetici, fosse corretta dalle piccole mende ora accennate, finchè si trova inoltrata di poco la pubblicazione (74 fogli), e ne fosse al tempo stesso accelerato il compimento coll'adottare quei mezzi spediti in cui l'arte cartografica moderna ha saputo conciliare con la economia la più scrupolosa esattezza, ricorrendo alle arti affini, e soprattutto alla fotografia nelle molteplici sue applicazioni.

L'Ufficio Topografico Militare ha per conto proprio pubblicato diverse carte, tra le quali crediamo siano meritevoli di speciale nota le seguenti:

Carta murale della Spagna e del Portogallo al 500 mila;

Carta itineraria della provincia *Castilla la Nueva*, in dodici fogli al 200 mila;

Carta itineraria delle altre provincie del Regno al 500 mila;

Carta militare itineraria della Spagna al 500 mila.

XIII. — SVEZIA E NORVEGIA.

Le due regioni della Scandinavia presentano nella Cartografia una esatta coincidenza di scale, che rende possibile di abbracciare in uno stesso cenno sommario i lavori e le pubblicazioni di ciascuna.

Nella Svezia i rilievi topografici e la pubblicazione delle carte dipendono dalla Sezione topografica del Corpo di Stato Maggiore svedese, diretta da un ufficiale superiore del Corpo. In Norvegia l'Istituto Geo-

grafico di Cristiania è diretto anch'esso da un ufficiale del Corpo di Stato Maggiore.

Le pubblicazioni cartografiche si riducono per entrambe le regioni alle seguenti: una carta al 100 mila, un'altra al 200 mila; una carta geologica al 100 mila, e diverse carte generali e speciali delle coste marittime.

Carta topografica del Regno di Norvegia, alla scala del 100 mila. — È costruita secondo il sistema di proiezione conica, detta anche crescente, in quantochè la scala di proporzione va crescendo alquanto per i fogli posti a Nord ed a Sud del parallelo medio. È un sistema di proiezione specialmente adatto per i paesi che hanno, come le regioni scandinave, una grande estensione nel verso del meridiano.

Si è pubblicata finora in fogli di cm. 33.9 per cm. 45.2; ma con una recente decisione si è stabilito che per la parte settentrionale della carta (vale a dire per i fogli al Nord del 65° parallelo) ciascun foglio debba abbracciare un grado di longitudine e 20' di latitudine.

La zona meridionale, suddivisa in 194 fogli delle dimensioni medie indicate poc'anzi, è in corso di pubblicazione, e ne furono già stampati 80 fogli.

L'altimetria è rappresentata dalle curve di livello tracciate all'equidistanza di m. 30 (corrispondenti quasi esattamente a quella di 100 piedi di Norvegia, adottata per i primi fogli della carta); la orografia è delineata con un sistema di tratteggio interposto fra le curve di livello corrispondenti alle zone di terreno coltivato, e da una mezza tinta nelle regioni di montagna.

Le acque sono in azzurro, i ghiacciai sono stampati in color verde chiaro, la planimetria in nero.

Da principio i fogli erano incisi a bulino sul rame; però dal 1881 si riproducono i rami col metodo della fotogalvanoplastica; e la mezza tinta per le regioni di montagna, come pure la tinta azzurra per le acque, sono stampate dalla pietra litografica.

Carta topografica del Regno di Svezia, alla scala del 100 mila. — Da principio era anch'essa incisa a bulino sul rame; però adesso è stampata dalla incisione litografica, e dei 112 fogli nei quali è ripartita, si sono già pubblicati, a tutto il 1891, ottantun fogli del formato di 44 cm. X 58 cm.

In un paese così poco accidentato com'è la Svezia, dove più di un terzo del territorio si eleva di poco al di sopra del livello del mare, un'altro terzo è compreso fra i 100 e 200 m. di altitudine, ed appena un decimo si innalza oltre i 600 m., era necessario di avere, come per

la Olanda, una grande esattezza nella planimetria del territorio; tanto più che l'insieme del terreno coltivabile arriva appena appena al 12 per cento della intera superficie del Regno, e circa un sesto di questa ristretta zona è stato acquisito per l'agricoltura con importanti lavori di drenaggio e di prosciugamento di terreni paludosi.

Tutto questo spiega l'accuratezza con la quale si veggono rappresentati sulla carta svedese al 100 mila i più minuti particolari, tanto più necessari in quanto non possono rendere intricata la planimetria di un paese dove la popolazione è così diradata. La natura geologica del terreno, formato da vasti pianori dominati da cupole granitiche, rende opportuno il sistema adottato per rappresentare la orografia delle zone non coltivabili, con un tratteggio a linee interrotte, disposte secondo le curve di livello, come nell'*horizontal style* adottato nelle scuole militari d'Inghilterra. Le quote altimetriche sono in gran numero, la scrittura è accurata e non toglie nulla alla nitidezza ed eleganza della carta topografica, la quale perciò riesce commendevole sotto molti riguardi, ma soprattutto perchè dà una precisa idea della configurazione del terreno.

In complesso, sia dal punto di vista artistico, sia dal punto di vista cartografico, la Carta della Svezia è meglio riuscita di quella della Norvegia.

Tra le carte degli Stati Scandinavi alla scala del 200 mila, basterà citare le *Carte delle provincie di Norvegia*.

Si pubblica una carta speciale per ogni provincia, formata da uno a quattro fogli, secondo la estensione del territorio, e finora sono pubblicate le carte di 14 provincie rappresentate in 32 fogli, i quali abbracciano una estensione di 185,850 km.. Restano da pubblicarsi le carte di quattro provincie, per una estensione di km. 126,650.

Queste carte sono incise su rame, tranne quella per la provincia di Tromsøe che è riprodotta colla incisione su pietra.

Il terreno coltivabile è rappresentato nella sua configurazione per mezzo di curve di livello alla equidistanza di 34 m. e con un sistema di tratteggio a luce zenitale. In taluni punti le curve riescono talmente ravvicinate che producono quasi l'effetto di una mezza tinta. Le zone rocciose delle montagne sono rappresentate con linee interrotte, tracciate secondo piani orizzontali e disposte ad intervalli diversi l'una dall'altra secondo la varia pendenza dei fianchi della roccia, secondo l'*horizontal style*.

In massima queste carte al 20 mila contengono press'a poco tutti i particolari planimetrici esistenti sulla carta al 100 mila; e taluni fogli sono in parte coloriti a mano con tinte all'acquarello. Si cominciò la

pubblicazione dal 1826; e le tre prime carte benchè desunte dai rilievi eseguiti per cura dell'Istituto geografico furono stampate e messe in vendita da stabilimenti privati; ma dopo il 1839 si stampano e si pubblicano per conto dell'Istituto.

XIV. — SVIZZERA.

Nella prima metà di questo secolo la Svizzera seppe acquistarsi il primato fra le nazioni d'Europa in fatto di Cartografia con la pubblicazione della stupenda Carta topografica al 100 mila, detta comunemente la « Carta del Dufour », perchè eseguita e pubblicata sotto la direzione del distinto generale, che dai suoi compatrioti era stato insignito nel 1832 del grado di Quartier-mastro Generale dell'esercito e Direttore dei lavori topografici.

In quell'anno si era adunata in Berna una Commissione incaricata di stabilire definitivamente le basi per la nuova Carta della Svizzera, ed aveva stabilito che:

1° Si adottasse il sistema di proiezione del Flamsteed modificato, detto di Bonne, e che la carta si doveva pubblicare alla scala del 100 mila;

2° Che i rilievi topografici si dovessero eseguire con la massima alacrità, alla scala del 25 mila per la pianura, ed al 50 mila per le regioni montuose.

Nominato Direttore dei lavori topografici, il generale Dufour stabilì tutti i particolari relativi alla formazione della nuova Carta, la quale fu ripartita in 25 fogli da incidersi in rame, e dettò le istruzioni per il nuovo Ufficio dei mappatori federali, e le norme da seguirsi per le operazioni di rilevamento, nelle quali ordinò si dovesse tener conto speciale della configurazione e struttura del terreno e dell'altimetria, rappresentandole entrambe con un sistema di curve di livello, tracciate alla equidistanza di 10 m. sulle tavolette al 25 mila, e di 30 m. sulle tavolette al 50 mila, e con un sufficiente numero di quote altimetriche riferite al livello del mare.

Queste tavolette di campagna furono pubblicate in base alla legge federale del 18 dicembre 1868, col titolo di:

Atlante topografico della Svizzera pubblicato dallo Stato Maggiore federale, alla stessa scala delle tavolette originali.

È un atlante composto di 446 fogli al 25 mila, dei quali alla fine del 1891 restavano da pubblicarsi 67 fogli; e di 112 fogli al 50 mila,

dei quali sul finire del 1891 erano già pubblicati 92 fogli. Le dimensioni dei fogli sono di cm. 35 X cm. 24, e sono altrettanti fac-simili delle tavolette originali.

Quelli al 25 mila sono incisi su rame e stampati presso lo Stabilimento Cartografico Müllhaupt di Berna, con un procedimento speciale che permette di stampare a colori dalla incisione su rame. I fogli al 50 mila sono incisi sulla pietra dal Leuzinger.

La configurazione del terreno è rappresentata soltanto dalle curve di livello, che sono stampate in color bruno nelle zone coperte di vegetazione ed in nero nelle regioni incolte e rocciose; e sono segnate con linee azzurre sul declivio dei ghiacciai.

Carta topografica al 100 mila. — Rientrati dalla campagna topografica i mappatori disegnavano una buona copia della loro tavoletta, alla stessa scala della minuta di campagna, quindi su quella rappresentavano la orografia del terreno con un sistema di tratteggio a luce obliqua; ed ottenevano con quello dei risultati così soddisfacenti, che il generale Dufour decise di applicare lo stesso sistema per la Carta topografica al 100 mila.

La riduzione delle tavolette originali per la composizione dei fogli modello che dovevano servire di guida agli incisori in rame si eseguivano nella stagione invernale; i fogli-modello erano delineati dal Wolsberger, che aveva poco prima del 1838 rilevata e pubblicata una Carta speciale del Cantone di Ginevra, alla scala del 12,500, quindi erano tratteggiati dal Brescianini ed in seguito dal suo allievo Müllhaupt.

Il primo foglio di questa Carta fu pubblicato nel 1842, l'ultimo foglio nel 1862, e la spesa della pubblicazione non superò un milione.

Essa è pregevole ad un tempo per la esattezza della triangolazione sulla quale è basata, per la naturalezza e precisione con la quale sono rappresentate le minime accidentalità del terreno, e per il sentimento artistico al quale sembra ispirarsi tutto l'insieme del lavoro. Le strade vi sono segnate in modo che si possono facilmente distinguere a seconda della loro importanza e viabilità; soltanto le ferrovie sono indicate con un tratto forse un po' sottile, e senza talune di quelle indicazioni che permettono di giudicare più facilmente della potenzialità di una linea per ciò che si riferisce al movimento delle truppe sulle ferrovie. I fabbricati isolati ed i gruppi di case risaltano a sufficienza, anche nelle parti dove più fitto è il tratteggio; le indicazioni relative al sistema di coltura del suolo sono in numero limitato, ma tutte eseguite con abilità squisita; ed è notevole per la finitezza del lavoro il filaggio delle acque.

Le quote altimetriche sono piuttosto numerose e ripartite giudiziosamente lungo il versante principale; dove si presenta una variazione un po' sentita nella pendenza o nel rilievo del terreno; le zone di terreno, disposte secondo l'orizzonte, furono lasciate in bianco, e nei terreni acclivi il tratteggio fu regolato in modo, che le falde dei monti rivolte alla stessa parte dell'orizzonte presentano un tratteggio tanto più fitto, quanto più sentita è la pendenza.

Così la Carta topografica della Svizzera presenta a nostro avviso un esempio bellissimo di quel sistema di tratteggio che fu adottato per la Carta d'Italia al 100 mila.

Ultimata la Carta topografica della Svizzera, si pose mano alla pubblicazione di una Carta generale, eseguita con una riduzione di quella del Dufour. Ne risultò una Carta in quattro fogli, incisa su rame, con tratteggio a luce obliqua, ed anche essa eseguita in modo commendevole sotto ogni riguardo.

Firenze, luglio 1892.

6) *Cenno sulla costruzione della « Carta dell'Etiopia » in corso presso il Corpo di Stato Maggiore italiano.*

Relazione del Capitano di Stato Maggiore ENRICO DE CHAURAND.

Nel 1888 l'onorevole generale Dal Verme, in allora colonnello di Stato Maggiore e Capo del 3.^o Ufficio del Comando del Corpo di Stato Maggiore, aveva disposto che presso il detto Ufficio, raccolta la maggior quantità di documenti relativi all'Etiopia, venissero, alla scala di 1 milione, riprodotti graficamente, armonizzati sopra un comune foglio, gli itinerari e rilievi degli esploratori di quella regione.

E fu tal lavoro incominciato. Ma la raccolta dei documenti originali veniva aumentando; e per conseguenza la rappresentazione grafica complessiva veniva complicandosi non solo, ma specialmente perdeva con ciò la qualità, che le si voleva propria, di poter lasciare alla osservazione diretta il confronto fra i dati discordanti, dovuti ai diversi esploratori.

Si dimostrò allora come necessario che la rappresentazione grafica complessiva fosse già la traduzione reale del compenso dedotto da quel confronto, — compenso, per vero, dipendente molte volte da criteri istituiti su lontani o indiretti argomenti, da soggettivi apprezzamenti, da giudizi, pur troppo necessari, sulla fiducia relativa da accordarsi ai vari

autori. — Com'era necessità, fu fatto. E la rappresentazione grafica ottenuta si chiamò *Carta dell'Etiopia*.

Non, certamente, questa può dirsi una *Carta topografica* nel senso proprio delle parole, — poichè non, matematicamente, ad una rilevante quantità di dati probabili si potè far capo, e non il valore relativo dei dati disponibili si potè credere di stimare esattamente. Epperò non è da pretendersi che con esatta proporzione le indicazioni della carta abbiano a riscontrarsi sul terreno lungo qualsiasi direzione. — Devesi ammettere che questa Carta sia semplicemente la *rappresentazione grafica (ad 1 milione)*, *compensata, dei rilievi ed osservazioni dei viaggiatori*. Deve ravvisarsi la qualità di essere un tanto, che serva, rispetto agli studî della regione etiopica, finchè questa non sia, tutta — può dirsi come comprensivo augurio — regolarmente rilevata dall'Istituto Geografico nostro. Un tanto, in cui possano venir successivamente operate correzioni ed aggiunte; un tanto, con cui fin d'ora contribuire alla *Carta generale della Terra al milione*.

Al Generale Dal Verme fu possibile, presso il Corpo di Stato Maggiore, far raccogliere tutti, può dirsi, i documenti esistenti, relativi all'Etiopia, originali, editi od inediti, — e dai viaggiatori viventi, tutti a lui legati per amichevole considerazione, avere ogni desiderabile notizia o schiarimento. Fra i documenti: molti rilievi e Memorie di Stati Maggiori, egiziani e inglesi, di ufficiali o esploratori nostri, lettere di viaggiatori, rapporti di ricognizioni fatte operare dal Governo della nostra colonia.

L'estensione della Carta fu stabilita fra i meridiani 35° e 47° (long. E. Green.) e i paralleli 7° e 19° lat. N.: — cosicchè vi risultasse incluso quanto si riteneva allora fosse territorio etiopico, o presumibilmente avesse da risultar compreso nella sfera d'influenza italiana. Quei limiti si sono mantenuti per ora; salvo ad annettere poi una piccola aggiunta ai fogli meridionali, affinchè nella Carta abbia intero riscontro la delimitazione convenuta nei protocolli del 24 marzo e 15 aprile 1891.

Io ho posto mano nel 1889 alla compilazione di questa Carta, e sono ora prossimo a compierla, coadiuvato dal maggiore cav. Tristano Fabris per la raccolta dei documenti, ajutato dal topografo sig. Varaldo per la trascrizione in inchiostro. Forse sarebbe già compiuta, se altre occupazioni non ne avessero attraversato il lavoro, e se, volendo che portasse carattere di attualità per la data della sua pubblicazione, molti tratti non si fossero dovuti rifare, mano a mano che giungevano nuovi documenti.

Scelto per la riproduzione il sistema foto-litografico, come il più

rapido ed economico, l'originale della Carta lo si è composto alla scala del 750,000, per ottenere miglior nitidezza al milione.

Nella proiezione cartografica si tennero rettificati i paralleli e il meridiano medio, e sopra i paralleli i gradi di longitudine portati in vera lunghezza (risultando i meridiani, nel disegno, a tratti rettilinei per ogni grado di latitudine): proiezione di insensibile inesattezza per le latitudini proprie alla Carta e per l'ampiezza, in longitudine, di essa, comprendente soltanto 6 gradi lateralmente al meridiano medio.

Si divise la Carta in sei fogli: ciascuno di 6 gradi di latitudine e 4 di latitudine, misurante, al milione, circa cm. 67×47.

Tracciamento di base fu la rappresentazione planimetrica, comprendente i segni delle località, dei culmini delle montagne e dei punti singolari, coi relativi nomi e corrispondenti quote d'altitudine.

Si cominciò col segnare i rilevamenti di attendibilità geodetica; e furono soltanto: attorno a Massaua (nella sfera di un cento chilometri, successivamente, però, a misura che venivano editi) quelli dell'Istituto Geografico nostro; per le coste quelli delle Carte idrografiche della Marina; nello interno quelli della Spedizione inglese del 1868 (relativi ad una sottile striscia da Aràfali a Màgdala, lunga 4 gradi circa di latitudine); e poi quelli del D'Abbadie (accurata rete di triangolazione, coprente largamente il terreno da Massaua per il Goggiam al Caffà), i soli, fra tutti quanti i rilevamenti presentati da esploratori, basati sopra osservazioni geodetiche e calcoli esplicitamente confessati.

Poi fu fatta la parte più seria del lavoro: la rappresentazione composta dei numerosi documenti.

Alla gravità di tal lavoro non credo di dover accennare se non per far disposto chi, osservando la Carta, abbia idea di riscontrarvi una speciale serie di dati originali, a voler concedere valore e influenza ai numerosi altri dati, forse da quelli dissonanti, fra i quali molti inediti. So-stegno e sanzione, d'altronde, alle non lievi responsabilità in quel lavoro di compenso, l'illuminato giudizio del generale Dal Verme.

Fu lavoro di deduzione e di induzione molte volte; di compensi parziali successivamente combinati, di tentativi, prove e riprove. Ebbe base molte volte su preventivi tracciamenti, alla lor volta complicati. Così, ad esempio, per il tratto Assab-Aussa-Scioa dovettero essere in precedenza preparati graficamente gli itinerari dell'Antonelli, desunti dai suoi libretti di viaggio, compensati fra loro; poi armonizzati con quelli del Capucci e del Traversi.

A proposito di questi libretti di viaggio dell'Antonelli, che sono monumento ammirabile dell'operosità di lui, contenendo una infinità di

osservazioni fatte passo per passo col mezzo della bussola e del barometro, dirà il D'Abbadie (nella prefazione alla *Géographie de l'Éthiopie — ce que j'ai entendu etc.*) quale intricato compito sia tracciare un itinerario dietro le complesse e sovente fallaci osservazioni di bussola! E, in questo caso dell'Antonelli, si era ancor di fronte a parecchi itinerari concomitanti e incrociantisi!

È già stato accennato che molti tratti, per ragioni di attualità, si dovettero, dopo composti, annullare al sopraggiungere di documenti nuovi. Fu così, ad esempio, per la regione attorno a Berbera, già laboriosamente dedotta da documenti i più discordanti, e ricomposta al giungere di uno schizzo, dal Cecchi, fatto da speciale ricognizione inglese; e per le zone successivamente rilevate dall'Istituto Geografico da Massaua verso l'interno, dapprima ricavate, con intralciata combinazione, da numerosa varietà di rapporti d'escursioni militari, trasmessi dal Governo Eritreo.

Fu quello intanto un controllo dimostrativo del modo di compilazione della Carta, non val nascondere, abbastanza soddisfacente.

Nè mai poté star da solo il lavoro di ricostruzione di ogni singolo tratto; perchè una minima differenza riscontrata voleva dir l'obbligo di riprendere la compilazione per ampia cerchia all'intorno.

Dopo il lavoro di compenso venne quello, potrebbesi dire, di riempimento, fatto specialmente colla scorta dei testi scritti.

Riportato sulla carta il maggior numero possibile di indicazioni, in essa son risultate certe zone sovraccariche di nomi, altre quasi bianche: — poteva farsi, come si farebbe per una Carta dell'Italia, lo spoglio esatto delle indicazioni meno importanti? — No, certamente, per mancanza di esatti apprezzamenti. Ed è con ciò da notarsi che ai circolini, nella Carta, non si è dato valore di *città*, o, quanto meno, di *località abitata*, ma semplicemente di *località*. — E come d'altra parte è istintivo in ogni viaggiatore di voler riscontrare nella Carta le sue indicazioni, così appunto si è inserito nella Carta, come si è detto, la maggior quantità di nomi.

Nomi diversi vennero anche sovente adattati ad una stessa indicazione: e fu per includere riscontro, nella Carta, alle diverse fonti.

Poichè la Carta volle essere specialmente la rappresentazione di quanto è stato riferito dai viaggiatori, poco uso si è fatto di indicazioni di dubbio, e certi nomi posson trovarsi ripetuti in siti diversi. Un punto interrogativo s'è soltanto messo laddove una indicazione da taluno portata, stonando colle adiacenti della Carta, potrebbe altrimenti servir d'incaglio alla osservazione complessiva.

Con molte Carte, edite prima d'ora, si troveranno dissonanze? —

Considerisi che questa nuova Carta aspira soltanto al merito di essere stata fatta il più che fosse possibile esclusivamente su documenti originali, dei quali molti anche inediti. Errori se ne risconteranno; ma d'altra parte il metodo stesso di compilazione della Carta non può a meno di trar con sè imperfezioni, che soltanto un regolare rilievo avrebbe saputo evitare. E questa, ripeto, non è una Carta topografica nel senso proprio delle parole, ma rappresenta la traduzione grafica, compensata, di quanto semplicemente è stato dai viaggiatori rilevato o riferito.

Per la grafia dei nomi, lasciata ogni norma espressa da altre autorità, si fece in modo che chi appena sappia leggere l'italiano, tragga dalla Carta i suoni più prossimi italianamente ai veri. E così non si usarono che lettere e regole dell'alfabeto italiano, tralasciando segni convenzionali per i suoni speciali; si mantenne talvolta la lettera *h* in principio di parola, e la si sostituì di regola col *c* o *ch* oppure col raddoppio della consonante precedente, o con un accento; si fece uso dell'accento tonico per le parole non piane.

Si vollero esprimere, laddove definite e conosciute, le ripartizioni regionali o politiche e le etnografiche: quelle, con parole a caratteri maiuscoli dritti; queste, inclinati; le linee di divisione, tracciate, dove non dubbie per discordanti dati, con segno appropriato alla qualità ed entità del nome scritto; i nomi e le linee, indicanti per mezzo della loro entità il valore e la dipendenza reciproca delle ripartizioni.

Compiuto l'originale planimetrico di ogni foglio, si è tenuta la regola di farne tirare, presso lo Stabilimento Fotolitografico del Ministero della Guerra, un certo numero di copie da distribuirsi alle persone competenti per conoscere da esse le inesattezze che potessero riscontrarvi e tenerne conto prima della stampa definitiva.

Intanto, fatte tirare altre copie alla stessa scala del 750,000, in celeste sbiadito, si pose mano su di esse alla rappresentazione ipsometrica e stradale. Ripresi in esame tutti i documenti originali, fatta base sulle molte quote già riportate, presi a scorta i resoconti stradali, i profili e schizzi e vedute disponibili, si volle esprimere l'ipsometria mediante curve orizzontali, con 500 metri di equidistanza, rese appariscenti da toni diversi di colore interposti fra esse: questi toni di colore degradanti dall'alto verso il basso, allo scopo di favorire l'espressione plastica della Carta.

Non è da tacciarsi di soverchio ardimento questa rappresentazione a zone ipsometriche. L'entità dell'equidistanza prescelta, la quale dispensa dal tener conto delle forme meno che salienti, l'esempio ricavato dal rilievo a curve, al 50,000, dell'Istituto Geografico, il tracciamento

fatto particolareggiatamente soltanto nei luoghi ben conosciuti e invece fatto a tratti distesi nei luoghi men noti, il valore stesso dato alla Carta di essere l'espressione di quanto per ora risulta di positivo o di probabile, il sistema sempre seguito di controllare secondo profili, danno affidamento che non si sia violato lo spirito pratico. I metodi, d'altra parte, ad ombreggiatura o a tratteggio, atti appunto ad esprimere le vere forme plastiche, si giudicarono, per ogni caso analogo a quello della Carta nostra, quasi sempre d'espressione forzatamente impropria, se, per il fatto che richieggono un accurato e lunghissimo lavoro, non sono eseguiti da persona molto esperta e colla scorta di numerosi positivi documenti; incapaci poi sempre di favorir l'occhio nello apprezzamento complessivo di un esteso territorio.

Contemporaneamente al tracciamento delle curve vennero segnate le strade; anche queste a tratti più distesi dove meno conosciute.

Rispetto alle *strade*, occorre dire che si è inteso di rappresentare soltanto le *vie carovaniere importanti conosciute*; onde la parola *strada* non ha alcuna pomposità di senso, nè, insieme, vuol essere riferita a quegli itinerari eventuali che da taluni viaggiatori possono essere stati seguiti.

La Carta sarà stampata e pubblicata dall'Istituto Geografico Militare. Avrà tutti i nomi, i segni delle località e dei monti, i confini, stampati in nero; gli impluvi in turchino; le zone ipsometriche (in numero di nove) distinte in tinte degradanti; le vie carovaniere in carmino.

Conserverà tuttavia la Carta una certa apparenza intricata. Ma essa vuol soddisfare più alle esigenze scientifiche che a pretese artistiche.

Potrà essere messa in commercio nell'anno prossimo.

- 7) *Della convenienza di promuovere l'esplorazione delle caverne d'Italia sotto l'aspetto della topografia, della idrografia sotterranea e della zoologia.*

Relazione del prof. A. ISSEL.

È noto che in molti paesi, e particolarmente nei territori montuosi si trovano sotto la superficie, a profondità variabili, cavità naturali, grotte o caverne, più o meno estese, le quali accolgono spesso acque stagnanti o correnti. Esse apronsi in formazioni d'ogni maniera, non escluse le vulcaniche, ma più comunemente nei depositi calcari, e costituiscono spesso sistemi ben definiti, subordinati alla idrografia sotterranea e strettamente connessi alla tectonica locale.

L'origine delle grotte, che può ripetersi da cause svariate, la formazione delle concrezioni stalattitiche di cui sono generalmente ornate, l'età e la provenienza dei sedimenti e dei detriti contenuti nelle loro anfrattuosità, offrono attraenti oggetti d'investigazione al geologo. Come ricettacoli di fossili, bene spesso mirabilmente conservati, come abitazioni, ricoveri o tombe di popoli primitivi, cui era familiare l'uso di manufatti di pietra o d'osso, interessano il paleontologo e lo studioso dell'uomo preistorico. Se si consideri che colle loro cavità le grotte rappresentano per così dire la continuazione delle anfrattuosità superficiali e son quindi collegate alla esterna configurazione del suolo; se si osservi che sono efficaci fattori della circolazione acquea sotterranea, che ad esse è talvolta subordinata la distribuzione delle acque di superficie, che non di rado stanno ad attestare, in ordine al regime idrografico, una condizione di cose diversa dalla attuale, ognun vede che dalla cognizione loro non può prescindere il geografo.

Oltre a ciò, siccome nelle grotte alligna una fauna peculiare, in gran parte costituita di animali, i cui organi visivi sono atrofici od obliterati, esse meritano anche particolare attenzione sotto l'aspetto della distribuzione geografica della specie.

L'Italia è ricca di caverne, le quali, tranne esempli poco numerosi, in cui le cavità ripetono la formazione loro da contingenze eccezionali (1), sono dovute all'azione meccanica e chimica dell'acqua. Talvolta il moto ondoso del mare, coadiuvato dall'avvicinarsi delle maree, fu causa precipua del fenomeno; più spesso, questo fu prodotto da acque correnti. Le rocce corrose e disciolte furono di preferenza, in Italia come altrove, i calcari.

La Liguria e le Alpi Marittime presentano buon numero di grotte aperte nella formazione dolomitica del trias. Nell'Istria è il calcare cretaceo che accoglie in sé i più estesi meati sotterranei. L'Italia media offre esempio di grotte scavate in calcari giura-liassici; mentre nell'Isola di Malta, in Sicilia e nel Finalese si danno caverne praticate dalle acque in depositi calcari miocenici.

(1) Come esempli di cause che in via d'eccezione originarono le grotte citerò i seguenti:

1° L'accavallamento di massi verificatosi per effetto di frane e scosscendimenti, risultandone vani irregolari;

2° Lo scivolamento l'una sull'altra di due masse rocciose, tra le cui superficie ineguali rimasero intervalli;

3° Lo scorrimento, in seno a colate di lava nelle quali era già solidificata la periferia, della parte interna rimasta liquida, restando un vacuo invece di questa ultima.

I fossili e gli avanzi dell'uomo preistorico, rinvenuti nelle caverne italiane furono illustrati mercè numerose Memorie; ma le caverne stesse sono per la massima parte ignote dal punto di vista della topografia e della idrografia, che è quanto dire da quello degli studi geografici. Eppure alcune di esse, sia per tali rispetti, sia per la vastità loro, meritano di fissare l'attenzione del geografo.

La presente comunicazione ha per iscopo di stimolare i giovani ingegneri e naturalisti ad occuparsi di siffatte indagini, proponendosi di conseguire una cognizione precisa delle grotte più istruttive e poco note e meglio ancora di certi sistemi di grotte; poichè avvenne bene spesso che le medesime azioni fisico-chimiche, esercitandosi in varî punti di un dato territorio e in analoghe condizioni, originassero complessi di cavità comunicanti fra loro, o disposte in prossimità l'una dell'altra, in modo da adempiere alle medesime funzioni idrografiche.

Io non dimentico per certo le pregevoli descrizioni di caverne italiane, pubblicate da Paolo Savi, Cornalia, Gastaldi, Regnoli, Nicolucci, Botti, Marchesetti e tanti altri, descrizioni che hanno intento precipuamente paleontologico o paletnologico; così pure le illustrazioni della grotta di Bossea, del Garelli, e della grotta del Capo della Caccia, presso Alghero, del Lamarmora, ed altre che hanno uno scopo d'indole geologica e topografica. Ma non posso dissimulare che in tutti quei lavori mancano o sono affatto accessorie le osservazioni sulle quali io vorrei qui principalmente richiamare l'attenzione degli studiosi.

Fra le investigazioni numerosissime compiute all'estero, mi basterà citare, per recarle a modello, quelle recentissime del Martel sulle cavità sotterranee esistenti fra Montpellier e Perigueux, nella Francia meridionale, investigazioni nelle quali si considerano precipuamente le grotte come fattori della circolazione acquea nella parte superficiale della corteccia terrestre.

Non solo è utile conoscere la configurazione delle caverne, ma convien investigare altresì se, come spesso succede, la formazione loro sia dipendente da qualche corso d'acqua. Il più delle volte sono rivi temporarî o permanenti, i quali coll'azione loro erosiva o dissolvente scavarono o per lo meno ampliarono le grotte. Questi rivi possono far parte del regime idrografico superficiale del paese od appartenere ad un sistema acquifero profondo, assai diverso da quello che si manifesta allo esterno. In altri casi, le grotte sono conseguenza di un regime idrografico superficiale o profondo che ha cessato d'esistere, sono, cioè, i condotti in cui si fecero strada antichi rivi o torrenti oggi scomparsi. Da ciò si vede come sia da suggerirsi, per una diligente investigazione delle

caverne, anche lo studio dei depositi sedimentari accumulati nelle loro anfrattuosità, depositi da cui è talvolta possibile argomentare qual fosse l'ampiezza e l'andamento degli antichi corsi d'acqua (1). Anche le tracce d'erosione che si osservano sulle pareti delle grotte meritano di essere esaminate.

Da qualsiasi causa la caverna ripeta la propria origine, se essa, come succede il più delle volte, diede adito alle acque, giova ricercare se queste si insinuarono lungo il contatto fra due formazioni diverse, se circolarono invece nei meati fra strato e strato, oppure entro qualche strato permeabile, ovvero se si fecero strada per vie discordanti dalla stratificazione, dovute a fratture. E in ciò lo studio delle grotte si connette da un lato a quello delle grandi soluzioni di continuità che attraversano la corteccia terrestre e quindi alla orogenesi, e dall'altro tocca ad alcuni problemi della geodinamica, cui pure si riferiscono le indagini sui fenomeni termici e idrotermici e sulle emanazioni aeriformi che si verificano in certe caverne.

Quanto alle ricerche sulla fauna delle grotte, che io subordinatamente suggerisco, quantunque fra noi abbiano somministrato materia a pregevoli memorie del Pavesi e del Gestro (2), e sieno state oggetto di felici tentativi per opera del Vacca, del Dodero e d'altri, non è men vero che molto ancora rimanga da scoprirsi, massime nelle provincie orientali e meridionali del regno.

Fin qui furono descritti coleotteri, ragni e crostacei delle nostre caverne, ma sono indubbiamente più numerose le specie ancora ignote. Dei ditteri, degli ortotteri, degli imenotteri, dei miriapodi e dei vermi viventi nelle grotte italiane si sa poco o nulla. Nell'Istria e nel Friuli si segnarono, come nella vicina Carniola, alcuni molluschi ciechi, propriamente cavernicoli: gli *Zospeum*; ma sono ancora imperfettamente conosciuti. È probabile, d'altra parte, che all'Italia settentrionale non manchino i *Bithiospeum*, molluschi d'acqua dolce, testè segnalati in certi corsi d'acqua sotterranei della Francia meridionale.

(1) Siffatta ricerca si connette strettamente a quella che ha per oggetto di conoscere l'età relativa delle caverne. Ricorderò qui incidentemente che quasi tutte sono assai recenti, cioè posteriori al periodo pliocenico.

(2) PAVESI P., *Sopra una nuova specie di ragni (Nesticus speluncarum) appartenente alle collezioni del Museo Civico di Genova*. Annali del Museo Civico di Genova, vol. IV, 1873. *

GESTRO R., *Contribuzione allo studio della fauna entomologica delle caverne in Italia*. Annali del Museo Civico di Genova, serie 2^a, vol. II, 1885. — Appendice alla Memoria precedente, ibid., serie 2^a, vol. II, 1885.

Per quanto concerne la ricerca degli insetti viventi nelle caverne, suggerirò le pubblicazioni del prof. Gestro, come quelle che somministrano le istruzioni migliori. La caccia degli altri animali cavernicoli non richiede generalmente speciali metodi, ma solo molta pazienza e cure minuziose, trattandosi di specie per lo più minutissime.

Taluno potrebbe osservare, non senza ragione, che se qualcuno si accingesse a colmare le lacune da me segnalate nella cognizione delle caverne, e in ispecie nel rilevare la pianta delle principali grotte di un territorio, non potrebbe lusingarsi di conseguire una meta adeguata alle difficoltà da superare, o almeno non otterrebbe un compenso morale proporzionato al tempo e alla fatica impiegata. Il nostro pubblico non è forse persuaso della importanza delle minute indagini da me accennate e sarebbe probabilmente disposto ad incoraggiare imprese che avessero un carattere più generale e di cui fosse più manifesta e più immediata l'utilità.

Se io non mi sono ingannato nei miei apprezzamenti e se il complesso degli studi che ho adombrati merita, come credo, la sollecitudine degli studiosi, porgo viva istanza a questo consesso, competentissimo nella materia, acciocchè si compiaccia di suffragare colla sua approvazione il seguente ordine del giorno:

« La Sezione scientifica del primo Congresso Nazionale Geografico fa voti perchè la Società Geografica italiana voglia destinare una delle sue medaglie, od altro premio equipollente, all'autore della Memoria intorno alla topografia e all'idrografia delle caverne italiane e subordinatamente anche sulla fauna di esse caverne, medaglia o premio da conferirsi in occasione del prossimo venturo congresso geografico nazionale ».

8) *Schema di progetto per una Stazione geografica nelle regioni antartiche*

del ten. di vascello ris. nav. G. RONCAGLI.

Il progetto, che si sottopone all'esame del Congresso, riguarda l'organizzazione d'una Spedizione scientifica da inviarsi nelle terre circumpolari antartiche allo scopo di stabilirvi una Stazione geografica per tutta la durata d'un inverno.

Sotto il titolo di *Stazione geografica* vuolsi intendere un centro di studi e ricerche nell'interesse generale della Geografia fisica del globo ed in quello particolare dello studio delle regioni glaciali, allo scopo di favorire lo sviluppo della pesca in quelle latitudini, rendendo meno peri-

colosa la navigazione col diffonderne le cognizioni geografiche e fisiche, convenientemente illustrate da carte e portolani.

Lo scopo della Spedizione si presenta naturalmente distinto in due grandi rami: l'uno di ricerche puramente scientifiche, l'altro di ricerche geografiche, aventi l'obbiettivo cui ho sopra accennato.

Alla prima parte appartengono le osservazioni magnetiche, quelle per lo studio della gravità terrestre e le meteorologiche, in quanto concernono lo studio delle correnti aeree e di tutti gli altri fenomeni che possono interessare la Geografia fisica del globo in generale e condurre ad utili confronti, se non a sicure conferme di teorie esistenti.

Alla seconda sono da ascrivere: la meteorologia che chiamerò « locale », in quanto rifletta lo studio dei venti dominanti, delle piogge e delle nevi, la direzione e forza delle tempeste e tutto ciò che può interessare la navigazione in genere ed in particolare la pesca in quelle alte latitudini; l'idrografia, limitata più specialmente al rilievo dei tratti di costa e degli ancoraggi più importanti, allo studio delle maree, ecc.; finalmente le ricerche nel campo della storia naturale in genere.

Interessano poi tanto l'una che l'altra parte le osservazioni astronomiche per la determinazione della latitudine e del tempo.

Programma così vasto non può certo ricevere ampio e completo sviluppo in un primo tentativo; ma aperta la via e dimostrata la utilità, Spedizioni della natura di questa che ora si propone, si succederebbero senza dubbio, specialmente quando per le diminuite difficoltà, un efficace impulso fosse dato all'industria della pesca e della caccia delle foche e d'altri animali marini, industria, che se è pericolosa, è certo fra le più remunerative.

La durata delle operazioni si riassume come segue:

Durata totale della Spedizione: 20 mesi, cioè da settembre a maggio, comprendendo un'intera annata.

Durata dello sverno (periodo di osservazione): 9 mesi, cioè dalla fine di marzo a tutto dicembre.

Periodo d'esplorazione: 6 mesi, cioè la durata di due estati antartiche (dalla fine di dicembre alla fine di marzo) che comprendono lo sverno.

Periodo di preparazione, viaggio di andata e ritorno, ecc.: 5 mesi.

I mezzi necessari per raggiungere un obbiettivo di tal natura possono essere limitati; ma è necessario che ogni cosa sia giustamente studiata e che nulla si risparmi per garantire non solo la sicurezza dell'impresa, ma, e soprattutto, il pieno conseguimento dello scopo, giacchè una Spedizione che terminasse con uno scarso risultato, sarebbe inadeguata ricompensa della spesa e del sacrificio personale.

Tali mezzi vanno enumerati come segue:

a) Una nave di piccola mole, ma bene adatta alla navigazione del Mar Glaciale, opportunamente rinforzata all'interno per resistere alle pressioni del ghiaccio in movimento, e bene difesa all'esterno per sfidare ogni insidia.

b) Provviste e viveri per 30 mesi, calcolate sulla base della ordinaria distribuzione usata nelle Spedizioni antiche e sui dati della macchina per quanto riguarda il combustibile.

c) Indumenti speciali pel clima polare in quantità sufficiente per fornirne l'equipaggio intero.

d) Attrezzi speciali per la navigazione del Mar Glaciale ed esplosivi necessari alla rottura dei ghiacci (*ice-fields*) in caso di bisogno.

e) Mezzi per proteggere la nave e garantirne la conservazione durante lo sverno (oggetto di speciale studio dello scrivente).

f) Attendamenti mobili e fissi per la Stazione e mezzi di trasporto per le escursioni sui ghiacci.

g) Strumenti astronomici, geodetici, fisici, talassografici, ecc., apparato fotografico, carte, libri e pubblicazioni utili per ricerche di tale natura.

Il personale dovrebbe essere il più possibile limitato, ogni membro della Spedizione dovendo avere incarico ben definito.

Esso dovrebbe comprendere:

a) Il capo della Spedizione e comandante della nave.

b) Due ufficiali opportunamente scelti nella Marina da guerra od in quella del commercio.

c) Un medico, incaricato anche delle ricerche nel campo delle scienze naturali.

d) Un macchinista, due nostromi ed un carpentiere.

e) Fuochisti e marinai, dei quali, due almeno scelti fra i balenieri del Nord o tra quelli dediti alla pesca nel Mare Antartico.

f) Un esperto *ice-master* da reclutarsi fra i nostromi delle navi baleniere del Nord-America o della costa settentrionale d'Europa.

Complessivamente, stato maggiore ed equipaggio non dovrebbero oltrepassare il numero di 25 persone.

La spesa presumibile si aggira tra le 100 e le 150 mila lire.

A raccogliere i fondi necessari si dovrebbe ricorrere a private sottoscrizioni, interessando in pari tempo il Governo del Re a contribuirvi nel modo più opportuno, sia con sussidi in danaro, che con somministrazioni in natura, come colla concessione di una parte dell'equipaggio, scelta fra i marinai al servizio dello Stato. Così altre volte Governi

esteri favorirono ed ajutarono simili imprese, che onorano sempre la nazione che vi si dedica.

Auspice Genova, nella solenne circostanza in cui essa onora il più grande tra i suoi figli, privati e Governo gareggeranno nel concorrere alla riuscita della Spedizione. Il Ministero della Marina e quello della Pubblica Istruzione, la Società Geografica, gli Istituti scientifici del Regno, il R. Yacht Club ed il Club Alpino italiano, ecc., faranno certo buon viso a questa iniziativa. Nè mancano in Italia persone doviziose e in pari tempo devote alle scienze fisiche e geografiche, le quali presterebbero il loro concorso morale e materiale ad un'opera di tanto interesse scientifico e la cui pratica utilità è tutt'altro che una chimera.

Gli Oscar Dickson non sono certamente una privativa scandinava.

E la gloriosa memoria del più grande e più fortunato navigatore del mondo in nessun modo potrebbe da'suoi figli essere più degnamente onorata, che coll'inaugurare nel suo nome una serie di ricerche geografiche verso quelle terre che completano il mondo da lui strappato all'ignoto e col recare in tale maniera un solenne tributo alla gran madre della civiltà, la Scienza Universale.

- 9) *Sull'utilità di estendere a tutta l'Italia un catalogo ragionato delle carte di terraferma e delle carte nautiche moderne.*

Relazione del prof. G. MARINELLI.

Fin dal 1874, assecondando l'iniziativa presa dalla Società Geografica Italiana, perchè si mettesse assieme un elenco ragionato delle carte geografiche d'Italia o di qualche sua parte, io stesso m'era accinto a compiere un tale lavoro limitatamente alla mia provincia nativa, il Friuli, e alla regione ad essa immediatamente contermina.

Nel 1880 avea condotto assai avanti la raccolta del materiale relativo, allorchè la Deputazione Veneta sopra gli studi di Storia patria credette di accogliere benevolmente una mia proposta che si compilasse un tale catalogo ragionato per tutte le carte di terraferma, manoscritte e stampate riguardanti la regione veneta, considerata entro i suoi limiti storici, cioè compresavi la Venezia Giulia (Istria, Trieste e Gorizia). Pochi mesi di un lavoro assai intenso, condotto sotto la mia direzione e con la collaborazione di alcuni valentissimi colleghi (fra i quali mi compiacchio specialmente di rammentare i compianti professori Carlo Combi e Francesco Bocchi, gli egregi prof. Carlo Cipolla, comm. Fed. Stefani, ecc.),

bastarono per preparare il *Saggio di Cartografia della Regione Veneta* (1), che poté essere presentato nel settembre del 1881 al Congresso Geografico Internazionale, radunato precisamente in Venezia.

Il *Saggio* venne condotto sopra un piano studiato preventivamente e seguendo un formulario ragionato e metodico, e benchè il lavoro, dal punto di vista dell'ordine e della correttezza tipografica risenta alquanto della fretta, con cui fu messo assieme, è ancora una delle più ricche e importanti pubblicazioni di tal genere, che abbiano mai visto la luce e rappresenta un materiale vistosissimo per la nostra Cartografia di terraferma. Il diploma d'onore riportato a quel Congresso e le larghe lodi prodigategli, specialmente dagli stranieri, provano la sua non comune importanza.

In esso furono a bello studio omesse tutte le carte nautiche e marittime, le quali da lungo tempo aveano richiamata l'attenzione degli studiosi ed erano state e promettevano di essere maggiormente in avvenire oggetto di particolari pubblicazioni. Ma il fatto che per la sola terraferma si avea potuto mettere assieme la succinta descrizione di ben 453 carte manoscritte e di 1,743 carte stampate, limitando la ricerca alle Biblioteche pubbliche principali e a poche Biblioteche private delle provincie venete, di Trieste, di Gorizia e di qualche città istriana, era la più cospicua dimostrazione della ricca miniera di documenti cartografici che il nostro paese possiede. Imperocchè quanto apparve evidente per codesto lembo settentrionale d'Italia, si può per induzione estendere a tutta la penisola. Per cui è permesso di ritenere che qualora un simile lavoro di ricerca e di raccolta fosse stato condotto nelle altre regioni d'Italia, la messe sarebbe stata in proporzione ragguardevole e grandissimo quindi il giovamento che poteva ricavarne anzitutto la storia civile, fra le fonti precipue della quale ormai giova mettere anche codesti nostri monumenti cartografici, poscia più particolarmente la storia della Cartografia.

La quale ultima, per quanto riguarda le carte di terraferma, da noi è interamente da fare. Le carte nautiche e i mappamondi medievali o dei primi tempi dell'evo moderno, quelli forse a motivo della meravigliosa esattezza dei loro disegni, questi anche per le curiose originalità della loro costruzione o delle illustrazioni leggendarie che gli ornano, attrassero la ricerca degli studiosi, per cui ormai da un pezzo sono

(1) Venezia, Antonelli, 1881. È il vol. I, della Serie IV. *Miscellanea*, dei *Monumenti storici*, pubblicati dalla R. Deput. Veneta di Storia Patria. È un vol. in-4° di pag. XLIV e 444, con *Introd.* di G. Marinelli e due Indici.

stati registrati, elencati, anzi si può dire che vantino una bibliografia seria e copiosa, sto per dire, esauriente (1).

Ma altrettanto non si può affermare della Cartografia di terraferma, non saprei dire se a motivo della scarsezza di monumenti cospicui conservatici nei periodi più remoti, o a motivo della difficoltà di ordinare quelli già noti, o finalmente pel fatto che al sorgere rapido e glorioso della Cartografia nautica non corrispose nè in ordine cronologico, nè, forse, almeno dapprima, in ordine d'importanza quello della riproduzione grafica delle provincie italiane, per cui non parve prezzo della opera occuparsene.

Certo è che noi, anche oggi, non possiamo fissare con sicurezza quale sia la Carta d'Italia più antica tuttora esistente (2); nè passo alcuno, nell'ultimo trentennio, ha fatto la questione riguardante quella

(1) Questo però vale per il periodo delle carte nautiche o lossodromiche medievale, colle loro derivazioni. Ma la stessa lacuna da noi lamentata per le carte di terraferma vale per le carte nautiche più moderne, a datare dal secolo XVIII in poi. I cataloghi ufficiali, compreso pur quello dell'*Anmiragliato inglese*, utilissimi al marinajo, non tengono conto di tutte le carte marine, anzi abbandonano volentieri quelle antiche, che invece presentano tanto interesse per gli studi storici della Cartografia, e per di più sono compilati sopra uno schedario troppo limitato per i nostri obiettivi.

(2) Lasciando da un canto la Carta Edrisiana, cospicua per le dimensioni e per il disegno, fra le carte di terraferma, è certamente quella *Italia* del 1449, che tuttora si trova in discreto stato di conservazione nel Museo Civico di Venezia (V. al N. 6 del citato *Saggio di Cartografia*). Essa, colla carta del territorio fra Verona e Milano che *Joannes Pisato fecit 1440* e che ora è proprietà del prof. L. Bailo di Treviso (V. al N. 5 id.) e con quella intitolata: *Flumina totius Italiae: quae padulineant*, che esiste in un codice della metà del XV secolo, appartenente alla Biblioteca Univ. di Padova, rappresenta uno fra i più antichi monumenti cartografici di terraferma che io mi conosca come realmente conservati. Non aggiungo alle precedenti le due interessanti carte pubblicate sotto i numeri VI e VII dal Jomard nei suoi *Monuments de la géographie*. Difatto della prima, ch'egli chiama *Carte militaire du moyen âge, représentant le théâtre de la guerre à l'époque des premières conquêtes de la République de Venise en terreferme*, non risulta dall'opera dello Jomard, rimasta incompleta, dove si trovi il disegno originale, e quello della seconda ch'egli intitola: *Carte de l'ancien Padouan* e che porta il motto *Hannibal de' Madijs fecit sibi et suis, anno 1449*, disegno esistente all'Ambrosiana di Milano, è evidentemente una copia del secolo XVI.

Non conosco la *très-curieuse carte d'Italie, la plus ancienne des cartes modernes qu'on connaisse*, stata pubblicata da PAOLO FABRE (*Note sur un Ms. Chronique de Jordanus*, in « *Mélanges d'archéologie et d'histoire publiés par l'École française de Rome* », l'année 1885, pag. 285), ricordata dal GALLOIS (*Les géographes Allemands de la Renaissance*, Paris, Leroux, 1890, pag. 22) e attribuita al principio del secolo XIV (1338).

attribuita al Petrarca (1); nè a quale stato o provincia si debba la priorità nel rilievo topografico del proprio territorio; nè il posto vero che spetta all'Italia, non dirò nelle traduzioni della Geografia di Tolomeo, bensì in quella della riproduzione delle carte di lui o di Agatodemone, che si vogliano chiamare; ovvero ancora nell'iniziare le grandi raccolte cartografiche, nella pubblicazione delle quali divennero ben presto maestri invidiati gli Olandesi.

Accenno a caso, senz'ordine, ai primi problemi che mi passano per la mente; ma altri moltissimi si presenterebbero a colui che con piena conoscenza del materiale si accingesse a dettare la storia della Cartografia italiana di terraferma. Già quel poco della *Géographie du moyen âge* del Lelewel, che tratta di questo soggetto, e i *Monuments de la géographie* dello Jomard e il citato nostro *Saggio di Cartografia* colla sua *Introduzione*, assieme ai cenni, alle note, alle Memorie raccolte e pubblicate dal Riccardi, dal Fiorini, dal Ceradini e da pochi altri, mostrano quale campo copioso e ferace sarebbe questo per gli studiosi.

Ma, oltre a ciò, esso sarebbe un campo ancor quasi vergine, nel quale, al lavoro di ordinamento, di confronto e di sintesi, dovrebbe precedere quello della raccolta, trattandosi di un materiale disperso in Biblioteche, archivî, musei, pinacoteche e persino in sale o gallerie destinate agli usi ordinari della vita, o per lo meno ad usi diversi da quelli dello studio, di proprietà pubblica o privata, vero tesoro talvolta affatto nascosto, talaltra troppo esposto ai danni del tempo, di rado ordinato, non sempre facilmente reperibile.

Sarebbe adunque d'immensa utilità per ogni studioso che all'Italia

(1) Questa carta viene ricordata anzitutto dal BIONDO DA FORLÌ (FLAVII BLONDI, *Italiae Illustratae*, Lib. VIII, Veronae, Boninus de Boninis, 1482, f. 5 verso e f. 6 verso), poi da molti altri, per es. dal Baldelli, dal Libri, dal Burckhardt, dall'Hortis, dal Voigt, ecc., senza che veramente alcuno aggiunga nulla d'importante alla notizia prima. Certo tale *pictura Italiae* che il Biondo dice essere opera di Roberto di Napoli e dell'amico suo Francesco Petrarca e che quindi si dovrebbe assegnare circa alla metà del secolo XIV, doveva essere abbastanza particolareggiata, se egli, che scriveva circa un secolo appresso, dal confronto di tale carta coll'aspetto effettivo dei territori da essa rappresentati quali apparivano al suo tempo, credeva di potere arguire una serie di modificazioni nel delta padano. Però, tenendo conto che tale *pictura Italiae* è citata due sole volte nell'opera del Biondo e tutte e due pel delta del Po, che per tali località è assai particolareggiata, sicchè se lo fosse stata nella stessa misura per il resto d'Italia avrebbe dovuto occupare molte pergamene, e che, finalmente, quando cita qualche carta geografica dell'Italia meridionale, il Biondo mostra di essersi servito di carte spettanti a qualche codice della *Geografia* di Tolomeo, mi permetto di ritenere ch'essa non comprendesse tutta l'Italia, ma forse soltanto parte più o meno estesa dell'Italia Settentrionale e Centrale.

intera e a ciascuna delle regioni che la compongono venisse esteso un Catalogo ragionato delle Carte geografiche, analogo a quello compiuto per iniziativa e a merito della Deputazione Veneta di Storia Patria.

E dico *analogo* e non *identico*, perchè, per quanto appoggiato dall'autorevole parere di quella Deputazione, non ho la pretesa di credere che il piano di quell'opera sia inappuntabile e non suscettibile di miglioramento. Forse lo schedario fondamentale può parere meritevole di semplificazione: forse può pensarsi essere preferibile adottarne uno alquanto diverso per le carte manoscritte e per le stampate o per quelle appartenenti ad epoche diverse: forse per molte fra le carte di questo secolo, e precisamente per quelle di piccola scala o destinate all'insegnamento, può sembrare sufficiente conservare la memoria del titolo: forse l'ordine stesso, puramente cronologico, del lavoro può sembrare non approvabile.

Certo è che ognuno deve ammettere e riconoscere l'utilità della proposta, che il Congresso Geografico dovrebbe sanzionare col suo voto.

Ma perchè questo non sia un inutile platonismo, conviene pensare anche in qual modo e per virtù di quali forze tale proposta potrebbe entrare nella via di attuazione.

La più semplice ed ovvia sarebbe che l'impresa fosse assunta dalla Società Geografica Italiana, collaboratori quei soci valorosi ch'essa conta in varie parti d'Italia, e coadiuvatori bibliotecari, archivisti, direttori di musei e di gallerie, sieno essi ufficiali dello Stato, dei Comuni, de' corpi morali o semplici privati. Sotto un'energica direzione, avendo mezzi sufficienti a propria disposizione, coi modelli già esistenti sott'occhio, credo che tre anni di tempo sarebbero sufficienti a dare un lavoro degno del nostro paese e della Società che accettasse di assumerlo. La quale, quanto a mezzi, laddove sentisse insufficienti i propri, credo che potrebbe trovare ajuti anche da parte dello Stato e quanto ad opera, da parte dell'Istituto Geografico Militare, dell'Ufficio Idrografico della Regia Marina, nonchè delle Deputazioni o, come altrimenti si chiamino, delle Istituzioni riguardanti gli studi storici delle singole regioni d'Italia, già esperte dei tesori raccolti nelle Biblioteche e negli archivî pubblici e privati, e benemerite illustratrici delle nostre memorie.

Per cui, senz'altro, mi permetto di presentare al Congresso Geografico Nazionale Italiano, la seguente proposta:

Il primo Congresso Geografico Nazionale Italiano, considerando come la Storia della Cartografia italiana di terraferma e quella della Cartografia nautica moderna sieno ancora da farsi;

Com'esse sieno lavoro di grande utilità e di grande importanza;

Come per renderle possibili apparisca necessaria una previa rac-

colta ragionata del materiale cartografico relativo, opera superiore ai mezzi e alle forze di un uomo solo;

Esprime il voto che, analogamente a quanto per la Regione Veneta è stato compiuto dalla Deputazione Veneta di Storia Patria, la Società Geografica Italiana assuma essa stessa una tale impresa per l'intera Italia e la conduca a termine nel più breve termine possibile.

Starasella (Caporetto), 22 agosto 1892.

- 10) *Sopra le sfere cosmografiche che si trovano negl'Istituti pubblici e privati d'Italia, e cioè nelle Biblioteche, negli Archivi, nei Musei, negli Osservatori; e sopra la necessità di formarne e pubblicarne il Catalogo.*

Relazione del prof. M. FIORINI.

La sorte toccata alle carte nautiche medioevali, che, tenute per tanto tempo in ben poco cale, furono di poi prese in grande considerazione, sia per la esatta rappresentazione dei littorali, delle isole e dei mari percorsi dai naviganti, sia pel sussidio che prestano alla storia della Geografia, ripercuotesi ora sui globi terrestri, giudicati bene spesso come arnesi inutili, atti ad ingombrare Musei e Biblioteche. Già il Lelewel, l'Humboldt, il D'Avezac ne avevano segnalata l'importanza. Ma è in questi ultimi anni che, per opera del Wieser, del Nordenskjöld e di altri benemeriti scrittori, fu viepiù messo in evidenza quanto profitto la scienza geografica possa trarre dallo studio delle sfere terrestri, la cui fabbrica prese un grande sviluppo dopo che al mondo antico altro ne aggiunse, colla scoperta delle terre occidentali, l'immortale Navigatore genovese. L'Italia è ricca di siffatti strumenti. Lo attestano le nostre Biblioteche pubbliche e private, gli Archivi, i Musei, gli Osservatori, che generalmente ne sono adorni.

Quanto fu fatto per le antiche tavole marinaresche esistenti in Italia e per quelle che ne sono fuori, ma di mano italiana, delle quali si formò e pubblicò il catalogo per cura di G. Uzielli e P. Amat di San Filippo e sotto il patrocinio della nostra Società geografica, perchè non può ripetersi per i globi terrestri? L'opera riuscirà non meno vantaggiosa e mostrerà quanto l'Italia, anche in questo altro ramo della Cartografia, abbia splendide ricchezze. Basta avere un po' di pratica delle Biblioteche e dei Musei d'Italia per esserne subito convinti.

La Società geografica italiana ai tanti meriti acquistati altro ne aggiungerà col provvedere alla formazione e pubblicazione del Catalogo

dei globi terrestri esistenti in Italia. E coopererà, in tale modo, alla scoperta di sfere, delle quali, o per la loro antichità, o per il nome dell'autore, o per la bontà di composizione, o per pregi artistici, apparirà l'alto valore.

Chi può mettere in dubbio il rinvenimento di preziosi globi? Se il caso, non la prestabilita inquisizione, volle che si scoprissero nelle librerie di Cremona e di Urbania due esemplari dei celebri Globi del Mercatore, le cui copie sono cotanto rare nelle Biblioteche e nei Musei d'Europa, a quanto non approderanno le regolari ricerche in tutti gl' Istituti pubblici e privati d'Italia? E non sarà grande il vantaggio ottenuto quando si conoscerà l'importanza dei monumenti geografici che possediamo? Imperocchè le autorità locali e le governative provvederanno alla loro conservazione e ne impediranno la vendita ed il trafugamento.

Bene spesso, in passato, al globo terrestre gli autori accoppiavano il celeste. Tali, per citarne alcuni, il fiammingo Gerardo Mercatore, il francese Francesco De Morgenet, l'inglese Emeri Molineux, gli olandesi Guglielmo Blaeuw e Gerardo Walk, il tedesco Matteo Greuter, gl'italiani Egnazio Danti e Vincenzo Coronelli.

E siccome la storia dell'Astronomia dai globi celesti trae non lievi vantaggi, così l'opera riceverà degno compimento se si farà ad un tempo il Catalogo delle sfere celesti, sia di quelle che alle terrestri sono accoppiate, sia delle altre che isolatamente fanno mostra di sè.

Nella nostra Società geografica non mancheranno, per certo, i volenterosi, pronti a sobbarcarsi al lavoro richiesto dalla formazione del Catalogo, i quali comporranno la Commissione che dovrà attendere a tale ufficio. Alla medesima spetterà determinare quali dati siano da richiedersi agl' Istituti che posseggono sfere celesti o terrestri.

Hanno importanza capitale le notizie riguardanti la materia ed il modo con cui sono formate e montate le sfere, le dimensioni loro, il tracciamento dei meridiani e paralleli, gl'intervalli che gli uni e gli altri separano, le date di tempo e di luogo, il nome dell'autore, i pregi artistici, la maniera con cui è eseguito il disegno, potendo le sfere essere incise col bulino, se sono metalliche, oppure disegnate a mano sul mastice o sulla carta di cui sono rivestite, ovvero ricoperte di fettucce di carta, sulla quale il disegno sia impresso. In questo ultimo caso sarà bene notare il numero delle fettucce, ossia dei fusi, in cui è partita la superficie della sfera, e se questi sono divisi per metà, secondo la linea equatoriale, in guisa che le fettucce sieno costituite, non da fusi, ma da settori, e, ancora, se i fusi od i settori sono troncati verso le estremità polari secondo un dato parallelo, per essere poi le parti mancanti surrogate, verso cia-

shedun polo, da un circolo di raggio uguale alla porzione deficiente del meridiano. Come pure è interessante sapere se le sfere terrestri portano segnate le rose dei venti, quale sia il numero di questi, il numero e la disposizione di quelle, e se sono delineate le curve dei rombi, ossia le spirali lossodromiche che rispondono ai varî venti delle rose.

11) *Di un dizionario italiano di nomi di luogo.*

Relazione di B. BIANCHI.

Quando sulla fine di giugno del corrente anno, dall'onorevole Comitato ordinatore di questo Congresso, ebbi l'invito di preparare un rapporto intorno alla toponomastica italiana, rimasi confuso per ciò che a me si ricorresse, piuttosto che ad altri più valenti, che potessero più degnamente trattarne; ma incoraggiato dalla benevolenza dell'illustre senatore Graziadio Ascoli, che mi propose per tale incarico, e dalla fiducia che ha in me riposta il dotto Comitato, e lieto che un'opera tante volte raccomandata, e non mai cominciata, venga a confortarsi del voto di un così autorevole Consesso, mi son qui accinto ad esporre le principali ragioni che valgano a consigliare un tal voto.

Questo voto avrà un doppio valore; prima dall'alta autorità degli adunati, e poi dalla qualità dei loro studi, essendo Voi cultori delle scienze sperimentali, di quelle scienze che più delle altre hanno rinnovato la vita moderna. Imperocchè un dizionario geografico di tutti, o quasi, i nomi di luogo dell'Italia, è in sostanza un'opera filologica, e l'antica filologia avea di sè lasciato un'opinione poco favorevole, come di una dottrina che versasse in minuzie inutili, e degna di menti dalle corte vedute. Le miracolose scoperte della moderna linguistica hanno in gran parte dissipato questo pregiudizio, e se parte ne resta, verrà distrutto dalla importanza che darete al proposto quesito, e dall'autorità di Voi che riconoscete in questa disciplina una scienza sperimentale.

La Geografia, prima, e più d'ogni altra scienza naturale, dovea riconoscere la importanza di una piena raccolta di nomi dei nostri fiumi, monti, città, terre, castella, ecc., perchè le ricorrono ogni momento, e deve essa curarne la corretta notazione, se non vuole, per sè e per altre discipline, rinunziare a ricerche fruttuose. La Etnografia, sua sorella, come di un materiale strumento, può fare con meno, ma ha più d'ogni altra bisogno di profittare delle conclusioni che la grammatica comparativa ha tratto e può trarre dalle indagini rivolte ai nomi di luogo. Un tal bi-

sogno, direttamente, è assai scarso per l'Antropologia, ed anche indirettamente minore, per la giusta obbiezione opposta a conclusioni linguistiche omai vecchie, ma piuttosto equivocate che errate, che cioè « una lingua può essere stata imposta ad un popolo da un'altra razza sopravvenuta ». Imperocchè, di fronte alla sociologia ed alla filosofia della storia, un popolo che perde affatto la propria lingua, perde ancora le sue istituzioni ed opinioni sociali, politiche e religiose, almeno tutte quelle più importanti e che abbiano effetti lontani, muta tenore di vita per gli stessi mezzi materiali recatigli dalla razza sovrapposta, preferisce ai suoi i pregi e i difetti di questa, i gusti e gli abiti, che poi si fanno ereditari, determinano le scelte matrimoniali, e lo assimilano pur nella struttura fisica al vincitore, anche indipendentemente da ogni mistione, per la legge di successivo e continuo adattamento a nuove condizioni di vita materiale e morale. Il fatto che un popolo tanto soccomba ad un altro da perdere del tutto la sua lingua, annunzia nelle sue qualità mutazioni così profonde, che la storia propriamente detta, tranne alcune generali considerazioni sopra certi caratteri propri del popolo sorto dalla mistione, i quali si manifestino permanenti nelle varie epoche del suo svolgimento, e possano derivare dallo strato etnico anteriore; la storia, dico, deve questo riguardare come del tutto sparito. Da ciò consegue che i risultamenti certi delle indagini linguistiche vengono infine ad essere, anche per l'Antropologia, di un grande momento.

Posta la quistione nei suoi veri termini per quei pochi che giudicano la relativa importanza delle altrui discipline, senza curarsi di penetrare nei loro fini, diamo un rapido sguardo sul costruito che si può ricavare, anche per altre scienze che non siano filologiche, dagli studi sui nostri nomi locali, che naturalmente hanno bisogno d'un dizionario compiuto od almeno assai ricco.

Se voi vi movete dai nomi dati ai campi, alle loro fosse, a boschetti, a case particolari che non siano avanzi di castelli, ecc., trovate un infinito numero di nomi propri, che sono assai poveri dal lato della varietà, ripetendosi troppo spesso, ma sono tutti intesi nella lingua comune o nel dialetto del luogo. Se passate a cose un po' più grandi, a poderi con casa, a botri e torrentelli, a boschi di mediocre estensione, a casali, ville, chiese di terz'ordine, ecc., una parte dei nomi relativi seguita ad intendersi col volgar vivo, ma un'altra, che è forse la maggiore, bisogna cercarla nella lingua e dialetti antichi italiani, nel gotico ed antico tedesco, anche per nomi comuni, ma più specialmente per nomi personali rimasti ai luoghi, tra i nomi di santi generalmente antichi, poi nel vero latino e tra i nomi personali latini ed italici dell'età romana, e già si

comincia a toccar nomi che fecero parte di lingue italiche soggiacite al latino. Volgendovi quindi a torrenti un po' grossi, a colline, monti, pievi, fattorie, castella, borgate e grosse terre, pochissimi vi compaiono i nomi comunemente intesi, vi crescono in proporzione quegli dell'età di mezzo, e molto più dell'età romana, e vi se ne presenta un discreto numero di anteriori al dominio di Roma. Guardando finalmente al più grande, per le intiere montagne e per le loro catene, si presentano in numero relativamente assai scarso i nomi misteriosi, ma le tenebre si fanno più fitte per quasi tutti i nomi di città, di fiumi reali e de' loro principali influenti, e qualche volta anche dei tributari di questi. Senza citar nomi di tutte le poste categorie e delle varie classi loro, ognun vede, per valerci di esempî toscani, che è a tutti chiaro *Pratovecchio*, che *Montevarchi* e *Figline* richiedono ad intendersi una certa coltura, *Poggibonzi* un po' d'erudizione, *Empoli* un filologo bene esercitato, se pur non è nome invincibile; si viene quindi a *Firenze*, che è nome latino, e poi si sale ad *Arezzo*, *Fiesole* e *Volterra*, che sappiamo per certo essere stati nomi usati dagli Etruschi, ma ignoriamo affatto che cosa eglino con questi si volessero dire, e se pur fosser nomi applicati da loro, o ricevuti da una razza anteriore da loro distrutta o compiutamente assorbita. Le varie categorie vengono ancor meglio disegnate dai nomi de' fiumi, press'a poco sulla proporzione della relativa grandezza; ma occorre fare la importantissima considerazione, che per il mantenimento de' nomi più antichi, si richiede che la regione sia stata relativamente popolosa in tutte le età. Per cagion d'esempio, i nomi così moderni della *Pecora* e della *Fiore*, due importanti fiumane del Tirreno, sarebbero del tutto strani nel bacino dell'Arno, e certo furono surrogati ad altri più antichi per causa dello spopolamento delle Maremme, che ne ruppe le tradizioni. Gli esempî più netti vengono appunto somministrati dal detto bacino, che ha avuto popolazione, senza dubbio non sempre uguale, ma proporzionata sempre alle condizioni politiche e sociali delle varie età, senza la giunta di gravi perturbazioni fisiche, e nemmeno etnografiche dall'occupazione romana in poi (1). Ciò riscontriamo se cominciamo dal *Corsalone*, che bene s'intende valer forte corrente, ma abbiamo un po' più sopra l'*Archiano* ed il *Solano*, manifestamente di età romana, e d'assai potenti per farci credere molto scarsa la popolazione del Casentino nei tempi anteriori; più in giù la *Rassina*, la *Foenna*

(1) Vi fu la invasione longobardica, ma non fu improvvisa, e se riuscì di gravissimo danno alle vite ed alle sostanze dei possidenti, non recò spostamenti nel basso popolo. Anche gli acconciamenti tra le due lingue riuscirono d'una regolarità ammirabile.

della Chiana, la *Ciuffenna*, il *Resco*, che bagna *Viesca*, l'*Argomenna* della Sieve, che danno indizi d'esser nomi etruschi, *Ambra* ed *Ombrone* (compreso il senese) attribuiti, dagli antichi fino ad oggi, agli Umbri, predecessori immediati dei Toschi; ma per ora manca ogn' indizio per i nomi di *Chiana*, *Sieve*, *Ema* che rimette nella Greve, di *Elsa* ed *Era* e per lo stesso *Arno*, i quali non sappiamo da quale dei popoli indicati dalla storia siano stati assegnati, o se da stirpi indigene, o comunque anteriori, di cui non sia rimasto neppure il nome. Parrebbe fare eccezione la *Greve*, che è dei primi tra gl'influenti di second'ordine; ma l'aspetto tutto moderno di questo nome dev'esser certamente illusorio, e se pure dovesse connettersi col latino *gravis*, bisognerebbe ammettere che tale voce fosse in sostanza comune ad una lingua parente assai più antica del latino, il quale giunse dipoi quando quel nome era già fissato. Più imprudente sarebbe il ricorso al vocabolario italiano per ispiegarsi il nome del fiume *Pesa*, così facile in apparenza. Anche in una regione, stata sempre relativamente florida e popolata, i nomi di luogo hanno avuto una causa fisico-storica turbatrice ed estintiva, se pure la stessa loro applicazione non ne fu impedita, o resa incerta e mal fissa fin nell'età più lontane. Così, per valerci del medesimo esempio, in tutti i piani d'Arno i nomi sono per la massima parte moderni, e molto più se con questo s'intenda non anteriori all'età romana; e ciò perchè i detti piani erano quasi tutti paludosi od esposti alle inondazioni, e le antiche popolazioni abitavano le mezze coste o le falde dei monti, per ragione di difesa e per insufficienza di mezzi necessari al regolamento delle acque; ma ove il fiume muti il suo nome presso la confluenza, talora lo riacquista nella parte superiore, o ci compensa con quello d'un suo tributario. Naturalmente tali condizioni piuttosto si aggravarono durante l'età di mezzo, ma questa ha avuto il vantaggio d'esser vicina a noi, e di tramandarci il più di quanto applicò del proprio.

Le esposte considerazioni, ridotte a regole critiche, e s'intende, ben corredate di tutte le cognizioni che vi si appuntino, sono applicabili ad ogni altra regione, e non soffrono eccezioni, se non apparenti. Non può dirsi, verbigrazia, che se la Toscana non ha avuto o conservato, nei bassi piani, nomi etruschi, od altri anteriori, di luoghi abitati, la pianura del Po ben ne conserva, al contrario, un buon numero di celtici, come *Milano*, e di veneti, come *Padova*; poichè un popolo pastore od agricoltore, o che abbia congiunto, come in questo caso, i due mestieri, in Toscana poteva benissimo sfruttare il piano ed abitare le alture, ma nella valle del Po le rispettive distanze crescevano a dismisura, ed una parte della nazione dovea rinunziare al piano od al monte, rimettendo la di-

fesa, nell'ultimo caso, in numerosa cavalleria e rapide scorrerie. Cause fisiche, economiche, e pur militari, ci spiegano ancora la fondazione di Pisa sul forconale dell'Arno e del Serchio, allora tributario del primo, più secoli prima della dominazione di Roma.

Un altro criterio di grande rilevanza si può desumere dal confronto delle varie categorie cronologiche sopra accennate. I nomi tratti dalla lingua viva, comprendenti tanti minuscoli luoghi, sono di gran lunga più numerosi di quegli che accennano età feudale; ma sopra a ciò non v'è da fare gran fondamento, trattandosi di una lingua via via modificata, ma sempre vissuta anche sotto le invasioni teutoniche, ed imposta agli stessi invasori. I nomi di età romana, compresi quelli di santi anteriori alle invasioni, i quali abbracciano la maggior parte dei luoghi di secondo e terz' ordine, sostengono bene il confronto con tutti gli altri, e ci danno a divedere una razza ed una società solidalmente stabilite, ed assai poco scosse dalle invasioni. Il paragone ci conduce a più importanti o più curiose conclusioni, se risalghiamo più addietro. I nomi di età romana, anche scemati di quelli dovuti al cristianesimo, sono di gran lunga più numerosi di tutti gli altri anteriori, siano celtici, ligustici, etruschi, umbri, oschi o che altro si voglia. In Toscana, i nomi che presentano impronta etrusca, già ridotti a pochi dalla sovrapposizione del latino, sono, alla loro volta, assai più numerosi dei nomi che si sospettino preetruschi, e questi rimarranno stremati ancora, per poco che si alzi il velo che cuopre la lingua di Porsenna. Questo criterio proporzionale, applicato a strati ancora più antichi, toglie ogni illusione di risalire fruttuosamente troppo lontano, là dove siano passate, e più o meno sovrapposte, due o tre immigrazioni ariane, come può suppersi per l'Europa centrale ed orientale. Il medesimo criterio è rafforzato dall'altro storico-sociale sopraccennato, che per la conservazione degli antichi nomi richiede una popolazione relativamente fitta; perocchè se troviamo gran difficoltà a rintracciare luoghi indicati nelle carte antiche, per regioni durante un periodo storico poco popolate, ma sempre infinitamente più che le regioni migliori prima della invasione degli Aarii, quanto sarà maggiore la difficoltà di trasmissione a noi da quella lontanissima età? Il preariano può aver lasciato orme bastevoli ad utili confronti, là dove l'ultima sovrapposizione ariana siasi trovata con esso in contatto immediato. Ciò avvenne nella Francia meridionale e nella Spagna, ove Guglielmo di Humboldt riscontrò, nei nomi di luogo, le tracce più manifeste dell'iberico con l'ajuto della lingua basca. Un simile ajuto manca in molte regioni, dove più lingue, anche ariane, son rimaste sepolte; ma ripetute risposdenze di nomi, confortati da pruove d'altra specie, possono condurre ad utili conclusioni.

Moderata con tali riflessioni la speranza di risalire con nomi locali a tempi estremamente remoti, quale sarebbe, per esempio, l'epoca glaciale, i frutti che potremmo còrre da dizionari geografici, apparecchiati con tutte le cautele della linguistica, ci riporterebbero sempre ad età di gran lunga lontane dai primi barlumi della storia. Anzi, se i frutti immaginati sarebbero assai curiosi, i frutti reali riuscirebbero molto più sostanziosi, perchè ci avvicineranno a popoli, che per sè o comé elementi di mistura, furono poi i veri attori della civiltà e della storia. Naturalmente, più in alto che si risale, non bisogna aspettarci che la linguistica faccia il miracolo di dirci troppo spesso, che il nome di quel tal fiume gli fu dato perchè rapido o lento, aveva acqua rossa o gialla, a quella città fu dato perchè era alta o forte, oppur fabbricata di pietra bianca o di nera. Quando si corre troppo lontano nel tempo, può bastare ad indicare le migrazioni o la preesistenza di certe razze, anche la materia delle parole, prive di spirito che le vivifichi, purchè esse ripetansi in discreto numero sopra diverse regioni o luoghi varî d'una regione, e che la materiale rispondenza non provenga da mutazioni avvenute nelle lingue succedute, e così il dubbio del fortuito non isciupi la conclusione. Allora possiamo osservare la ripetizione, sopra luoghi diversi, d'un prefisso o suffisso, che fu proprio d'una lingua perduta, e con questo veniamo a seguire le orme d'un popolo preistorico, rimasto assorto da altro od altri sopravvenuti. Tale è, nella regione che fu abitata dai Liguri, l'elemento finale *-asca -asco*, le cui tracce furono investigate dal sommo professore senatore G. Flecchia (1), recentemente perduto con gravissimo danno della scienza italiana. Ed a proposito di questo suffisso nota acutamente ed opportunamente il sullodato senatore Ascoli, che « ci troviamo alle prese con quella gente che diciamo ligure, e che sempre « rimane problematica nel rispetto della razza e del linguaggio. Qui non « è più una lingua, per altro modo conosciuta, che ci chiarisca la « gione dei nomi locali, ma è piuttosto la forma dei nomi locali che « diventa indizio della lingua antelatina. Manca a noi così la diretta in- « tuizione che nel linguaggio ligure la terminazione *-asca* riuscisse particolarmente adatta alla formazione di nomi di luogo; ma i limiti « geografici (secondo i più antichi confini dei territorî occupati dai Li- « guri), entro i quali distintamente si rinchiodono i nomi locali di questa

(1) *Di alcune forme dei nomi locali nell'Italia superiore*. Torino, 1871. Questo lavoro, squisito per metodo e per novità di vedute, fu seguito dall'altro non meno acuto ed accurato: *I nomi locali del Napolitano derivati da gentilizî italici*. Torino, 1874. Sono questi i due modelli di Memorie scientifiche, ancora non superate, che aprirono in Italia le indagini sopra i nomi di luogo.

« desinenza, mostrano che essa debba andare imputata al linguaggio dei « Liguri, di guisa che se ne ottiene come un elemento di ricostruzione « della costoro favella » (1). Il compianto professore investigò, per l'alta Italia, anche la desinenza in *-āgo* (p. es. *Parabiago, Osnago, ecc.*), propria dei Celti, che in parte vi si surrogarono, in parte si sovrapposero a Liguri, Umbri ed Etruschi. Del celtico abbiamo almeno, per una parte, buoni documenti e dialetti, quantunque malconci e moribondi, pervenuti alla luce della critica; ma l'etrusco ebbe fortuna molto peggiore, e fa udire un'eco viva soltanto nei nomi di luogo in *-ēna* ed *-ēna* (e chiusa) (2), dandoci la speranza di farci saper qualcos'altro che, salvo l'accertamento della sua *arianità*, riuscirà sempre meschino.

Non deve credersi, che quando giungiamo a tempi storici ed anche molto avanzati, cessi per l'etnologia l'utilità che essa può rilevare dalle ricerche filologiche. Sta il fatto che le lingue e dialetti, derivati da una lingua importata, fanno risentire gli effetti delle lingue soggiacite. Tale reazione si è voluta da alcuni negare, per l'uno o per l'altro carattere, pure ammettendola qua o là per qualche altro. Questo contrasto nasce da un malinteso; perocchè in alcuni casi non si tratta di ritrovare nella antica favella, poi sopraffatta da un'altra, il modello compiuto del fenomeno che si manifesta nel dialetto venuto dipoi, ma una predisposizione, ossia la causa che doveva promuoverlo e farlo via via più spiccare in periodi successivi. Vedo che queste cause, sebbene da tutti ancora non applicate, come fatti per sè stanti si ammettono da tutti, e presto ogni disputa sarà tolta. È poi una verità di senso comune, che i dialetti italiani sono distribuiti secondo l'ultima distribuzione geografica delle genti italiche, comprese le italo-celte. Ora, le indagini sullo stato più antico della lingua italiana e de' suoi dialetti, abbisognano appunto di un'abbondante raccolta di nomi locali, per avere i più sicuri testimoni delle loro fasi più antiche. Sopra questo proposito il nostro Ascoli, nella citata lettera, porge, fra tanti che se ne possono addurre, l'esempio eloquentissimo di « *Montivneri* (Monte Caprajo), a nord-ovest di Torino, « che ci rappresenta una fase gallo-italica più antica e genuina che non « sia quella degli odierni parlari del Piemonte e della Lombardia ».

(1) Lettera del professore ASCOLI, senatore del Regno, al Direttore generale della Statistica, circa la compilazione di una *TOPONOMASTICA italiana*, data da Milano il 26 marzo 1891. Vi cita in nota i quattro nomi di fiume: *Vinelasca, Neviasca, Veraglasca, Tulelasca*, occorrenti in una iscrizione latina del 113 av. Cr., la quale concerne i confini tra i Genuati e i Viturii.

(2) V. il mio scritto: *La declinazione nei nomi di luogo della Toscana*, in « Archivio glottologico italiano », vol. X, p. 344 e segg.

Per tali ed altri fatti l'etnologia, che pure per altre ragioni differisce dalla etnografia, dovrà col tempo profittare delle conclusioni a cui potranno condurre due considerazioni storico-filologiche, le quali sono: 1^a che la estensione dei dialetti combina soltanto indigrosso coi confini delle antiche genti italiche, ed alcune parlate confiniali, in parti di territorio non trascurabili, fanno dubitare che prima partecipassero assai meno dei caratteri propri del dialetto dominante, e quindi anche della gente che fin dall'origine lo parla; 2^a che uno stesso dialetto può mostrare, nell'interno suo seno, caratteri contraddittori tra il suo stato antico ed il moderno, ed ancora contemporaneamente, e perciò far sospettare che il latino, nel periodo d'assorbimento, vi avesse da contrastare con più d'una favella, o con dialetti della medesima notabilmente diversi, e quindi s'imponesse a genti varie, l'una all'altra frapposte. Ora le migliori prove per risolvere i quesiti a ciò relativi, si attingono appunto dai nomi di luogo, che ci rispecchiano gli stadi successivi del dialetto per tutte le età.

Le scienze storiche hanno più delle altre bisogno di ricorrere spesso all'onomastica; la geografia antica, prima di tutte, la storia ecclesiastica e profana, l'archeologia, l'economia pubblica, la parte storica d'ogni scienza, l'arte militare e quella propriamente detta storia; non soltanto per ritrovare i luoghi che furon teatro di avvenimenti, ma ancora per la intelligenza dei documenti e degli avanzi di antiche età, per rintracciare le antiche strade, i commerci e la vita sociale e perfino la flora e la fauna d'una volta. In alcune regioni, coi nomi sopravvissuti dei fondi dell'età romana, possiamo quasi ricostruire il catasto dei tempi dell'Impero. Molti luoghi indicano che una volta abbondarono di animali che ora vi sono ignoti, od almeno assai rari. Le varie specie di piante si son meglio conservate, ma dai nomi locali si può ben rilevare un confronto tra l'abbondanza e la scarsità relativa in epoche diverse, e qualche volta potrà apparire la disparizione d'una specie, o poco meno. Nomi che per il linguista, tranne pochi casi, possono essere indifferenti, in quanto non giovino a guidarlo in difficili indagini, riescono utilissimi in ogni genere di ricerche. Importantissimi, ed anzi indispensabili, sono i nomi locali che rispondono ai nomi comuni *castagneto*, *cerreto*, *farneto*, *ischieto*, *querceto*, *ginestreto*, *scopeto*, *rogajo* (da *rubus*), *morteto* (bosco di mortelle), e tanti altri, per chi voglia scrivere una Memoria storica, come ne sono state fatte nei paesi più colti, sulla estensione delle antiche foreste e sulle specie di piante che vi prevalsero. Non iscema punto la importanza di nomi, quali *giuncheto* o *giuncaje*, *pagliereto*, *cuora* (pattume d'erbe palustri e di melma) *dogaja* (fossa di scolo), *lama* (in certi luoghi), *pozzale* (in certi luoghi),

stagno, padule o padulina, lagacci, lagaccioni, ecc., per chi voglia trattare della estensione delle acque in altri tempi, o come ingegnere, del loro regolamento, per mo' d'esempio, nell'età di mezzo. Nomi, quali *oliveto, pereto, meletto, vigna, vignale, faule, linare, mocale, segalare, scan-delaja, prato, prata, pratora e pratola, grillaja, pescina* (in certi casi), *viajo o vivajo, caprile, porcile, vacchereccia* con *pecoreccio* e poi tanti, sono necessari per chi vuole scrivere sulla estensione e sullo stato antico dell'agricoltura e delle arti affini. Ce ne son altri che giovano alla storia di varie industrie e dello stato economico e sociale di varî tempi; e tardi finiremmo, se volessimo annoverare le discipline che potrebbero profittare delle tante classi significative dei nomi locali. Arroge che senza di questi non sono intelligibili i monumenti degli archivî, e che documenti più genuini di questi non si posson trovare!

Un compiuto dizionario geografico si è reso necessario anche per un altro riguardo, dopo che l'Italia si è felicemente composta ad unità di Stato. Quando era divisa, ogni suddito avea fatto l'orecchio, per lunga tradizione, ai nomi locali che ricorrevano entro i confini del suo regno o principato, la scrittura e la pronunzia n'era in gran parte corretta, ed anche il loro adattamento a forma o figura italiana, perchè dettato più dall'istinto di una rispondenza normale che da una presunzione riflessa, era assai conveniente. Ma oggi le cose vanno in questa parte di molto peggio; poichè, salvo i nomi delle città e de' fiumi principali, gli altri sono quasi tutti male pronunziati, e peggio scritti da tutti gli ufficiali di governo e dalle persone mezzanamente colte. Di ciò non hanno colpa i dialetti, almeno nella massima parte dei casi; e ne abbiamo avuto la pruova da moltissimi ai quali abbiamo domandato come l'uno o l'altro nome, da essi sciupato, si profferiva dagl'ignoranti del loro paese. La colpa sta invece nell'olimpico disprezzo in cui si tiene dappertutto il parlare del volgo, nella sconfinata presunzione che inspira anche il più elementare insegnamento, nel falso indirizzo dato all'insegnamento grammaticale, che induce l'opinione, per dirne una, che chi vuole parlar bene italiano deve, tranne alcuni esempî dei più ovvî, profferir larghe tutte le vocali e dolci, ossia sonore, tutte le sibilanti, quando i fatti genuini stanno veramente in opposta proporzione. Colpa di tutti è poi il bando generale dato agli accenti, salvo la vocale tonica posta in fine; ed è questo un punto d'importanza tale da far contrappeso a tutte le altre condizioni d'una buona scrittura e d'una corretta pronunzia. Nè si creda che il filologo di professione vada esente da errori, là dove non giungano le regole certe che si è formato. Se poi egli si mette a trattare la sua materia, si trova intrigato in un imbroglio incredibile da una

scrittura o da una pronunzia arbitrariamente rabberciate. Il linguista è sempre involto tra gli accenti e nella minuta analisi delle vocali e delle consonanti, che si trasformano e si svolgono secondo leggi, per sua disgrazia, complicatissime; ond'egli abbisogna di una grande esattezza e sincerità di fatti, se non si vuole che l'ingannato inganni, cambiando un celta in umbro od etrusco e l'osco in celta, con danno anzichè profitto delle altre discipline, che ne aspettano utili diretti od indiretti. Questi non si possono sperare altrimenti che da un vocabolario geografico, il più che si possa compiuto, e compilato con ogni cautela.

È inutile diffondersi sul giovamento ed incremento, che riceverebbe la linguistica dall'opera raccomandata. Imperocchè le si aprirebbe con questa un campo più largo, le si presenterebbero i veri testimoni dello stato della lingua e dei dialetti nei vari stadi da essi percorsi, e le pruove delle cause che ne determinarono lo stato presente; le quali in più casi vengon meno alle indagini nella materia di voci comuni, scritta e parlata.

Non è in tutto nuova la questione ai Congressi di geografi; chè di già nel Congresso geografico internazionale, radunatosi in Venezia nelle vacanze del 1881, fu espresso il voto per la compilazione di un dizionario geografico italiano dell'età di mezzo; ma essa proponesi ora con intento più opportuno. Difatti è stato sempre tra i nostri sogni un *Glossarium geographicum Italiae medii Aevi*, che andrebbe compilato con gli spogli di tutte le carte, cronache, ecc., e degli antichi catasti, ove ne sono, e riuscirebbe, seppure con minor numero di voci, certo più voluminoso di quello moderno, per gli esempî storici da riportarsi; ma il primo, nè si potrebbe fare, nè fatto (necessariamente male) sarebbe intelligibile nella rispondenza dei nomi ai veri luoghi, e sotto altri rispetti, e dev'essere indispensabilmente preceduto dal secondo, conforme a quella legge che fa procedere il pensiero dal noto all'ignoto.

Non è qui opportuno lo esporre i mezzi, a cui si dovrebbe ricorrere per compilare un dizionario bastante ai bisogni. Notava il sopralodato senatore Ascoli, nella citata lettera, come a circa sessantamila voci si faccia ascendere la suppellettile toponomastica italiana, che si potrebbe raccogliere (e non è ancora raccolta) spremendo tutti i libri; e tale somma, che non dà in media nemmeno otto nomi per ogni comune, segna una gran povertà, che è da tutti deplorata. Ora non ci possiamo contentare d'una quantità di nomi, difficilmente rintracciabile qua e là per le biblioteche, a dismisura minore dei fatti, e senza il compenso almeno dell'esattezza; se consideriamo, che un calcolo fatto sopra il catasto di venti piccoli comuni dell'Italia settentrionale, va da un minimo di 20 a un massimo di 175 nomi per ciascheduno. Giustamente si dirà che, aspettando il com-

pimento del catasto, andremmo alle calende greche; ma l'insigne Professore ha già indicato il modo, assai facile e meno dispendioso, di fare senza di quello e porsi subito all'opera, purchè in Italia si voglia.

Concludiamo dunque con lo invocare dai qui adunati, dotti cultori della Geografia e di tante altre discipline, non solo un voto favorevole alla proposta di questo gran dizionario, ma eziandio il loro autorevole patrocinio e l'opera loro efficace, in nome della Geografia, della Filologia e delle altre scienze loro, ed in nome della comune sollecitudine per ogni progresso dello scibile universale.
