1881

CENNI

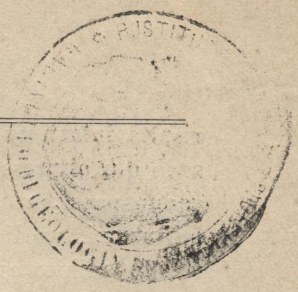
SULL'ORGANIZZAZIONE E SUI LAVORI DEGLI ISTITUTI GEOLOGICI

ESISTENTI NEI VARII PAESI.

Per F. GIORDANO, Ispettore nel R. Corpo Minicre.

R. ISTITUTO DI STUDI SUPERIORI FIRENZE
GHH2

ET MENTE MALLEO
R. ISTITUTO GEOLOGICO
FIRENZE
2W 97 16 GHH2



CENNI

SULL' ORGANIZZAZIONE E SUI LAVORI DEGLI ISTITUTI GEOLOGICI

ESISTENTI NEI VARII PAESI. [1]

Per F. GIORDANO, Ispettore nel R. Corpo Miniere.

Dovendo esporre quale sia l'entità e l'organizzazione degli Istituti Geologici nei varii paesi esteri e ciò che dai medesimi viene operato, ho riunito qui appresso le diverse notizie che possedevo su tale argomento. Una parte di tali notizie le raccolsi io stesso occasionalmente ne' miei viaggi, nei quali ebbi campo di vedere gran parte di simili Istituti, altre me le procurai con apposite informazioni, ed altre infine ne tolsi da diversi scritti, come sono la relazione fatta da Q. Sella nel 1861 al ministro Cordova, la prefazione di I. Cocchi al primo volume delle memorie del Comitato Geologico, ed altri minori. Alcune notizie non potei ancora completare, ma quanto qui esporrò parmi ormai bastevole allo scopo.

Fra gli Stati che già poterono accingersi al rilevamento più o meno sistematico della loro Carta geologica e che hanno perciò già da tempo un Istituto od almeno un uffizio speciale a ciò destinato, si possono citare l'Inghilterra, l'Austria e vari paesi di Germania, la Francia, la Spagna e Portogallo, il Belgio, la Svizzera, la Scandinavia: vi sono poi in America, anzitutto il Canadà, poi vari Stati dell'Unione N. americana; infine l'India e varie Colonie australiane. Variano però assai in questi diversi paesi, non solo l'epoca del primo impianto, ma e l'entità e l'organismo dell'istituzione ed anche il modo di condurre e pubblicare i lavori; e ciò non sempre in forza di un preconcetto e ponderato sistema, ma piuttosto a seconda delle locali condizioni e dei mezzi disponibili. Ciò

[1] Questi cenni erano stati compilati per l'occasione in cui il Comitato geologico rinforzato di altri geologi doveva in sul principio del 1881 prendere in esame il progetto di legge per la Carta geologica d'Italia, ed alcuni membri desideravano informazioni su quanto in proposito esisteva e facevasi nei paesi esteri.

risulta infatti chiaramente dalle notizie relative ai singoli paesi, che sono qui appresso presentate in altrettanti separati capitoli uno per cadun paese, e dove si fa cenno dei particolari più importanti delle loro istituzioni, quali essenzialmente sono: loro origine ed impianto, personale adibito ai lavori, direzione dei medesimi, danaro di cui dispongono e genere delle carte rilevate e pubblicate. Su quest' ultimo argomento delle carte ho creduto talora di estendermi a minuti parlicolari, perchè utili ad essere conosciuti.

Inghilterra.

Malgrado le sue ricchezze geologiche, l'Inghilterra non avea prima del 1835 alcun museo, o scuola, od altra istituzione governativa attinente alla geologia. Però già sino dal principio del secolo si era formata fra varii studiosi e coltivatori di miniere un' associazione che nel 1811 cominciò a pubblicare delle *transactions* e nel 1826 venne costituita in Società geologica. Intanto nel 1816 era uscita una carta geologica del dottor William Smith, seguíta nel 1820 da altra di Greenough presidente di detta Società, e poi ancora da altra di Conybeare e Philipps. Ma tali carte erano a scala molto piccola e naturalmente ben lungi dal soddisfare ai bisogni.

Il geologo Labèche uomo assai facoltoso e pertinace, dopo tornato dall'India, volle promuovere in Inghilterra il rilevamento delle carte geologiche in grande scala, ed eccitò il suo governo ad ordinare che, mentre dallo Stato-maggiore si levava la mappa topografica, si eseguisse anche la carta geologica ed alle scale medesime di quella; e per corroborare le parole con fatti cominciò a spese proprie il rilevamento di una parte del Cornwall, regione che per la varietà delle roccie e per le sue ricche miniere offeriva un bellissimo esempio dell'utilità delle carte geologiche.

Dietro sua istanza venne infatti stabilito che oltre al rilevamento topografico si facesse il geologico, incaricando della direzione del lavoro lo stesso Stato-maggiore o *Board-of-ordnance*. Intanto nel 1837 veniva pure iniziato un museo geologico inteso a scopo utile; *for collecting specimens of the application of geology to the useful purposes of life*, che veniva allora denominato *Museum of Economical Geology*, cambiato poi in *Museum of Practical Geology*. Venne questo allora collocato in un locale provvisorio (n° 6. Craig's Court), sotto la direzione del medesimo Labèche; ma ben tosto crebbe talmente che nel 1839 vi si destinò uno speciale conservatore (*curator*) nella persona di Richard Phillips. Questi essendo

chimico, ottenne di aggiungervi un laboratorio di analisi e saggi; e quindi si venne ad aprirvi qualche corso di chimica e metallurgia. Da ciò ebbe origine una scuola di miniere, che più tardi fu ampliata col titolo di *Royal School of Mines.*

Nel 1845 un atto del Parlamento, in data 31 luglio, stabiliva separatamente il *Geological-Survey*, staccandolo dallo Stato-maggiore e facendone un Istituto speciale sotto la sovraintendenza del Ministero di Foreste e Lavori Pubblici, e sotto il sindacato del ministero delle Finanze. Quell'atto del 1845 però, si estendeva più che altro a stabilire il diritto che doveano avere i geologi della *Survey* a passare pei fondi privati, e farvi le operazioni occorrenti al loro còmpito, compresi anche degli scavi e trivellazioni mediante indennità quando si fossero cagionati danni sensibili.

Intanto erasi iniziato in Jermyn Street nel centro di Londra un bell'edifizio,[1] destinato ad accogliere la nascente istituzione, e questo venne inaugurato nel maggio 1851, con discorso del direttore Labèche in presenza del principe consorte.

In questo edifizio (che attualmente è alquanto insufficiente ai bisogni) vennero impiantati, su più larga base, il *Museum of Practical Geology* e la *School of Mines* col laboratorio. Il museo contiene, oltre ai minerali, roccie e fossili delle varie regioni d'Inghilterra, e li minerali utili e le pietre da costruzione e da ornamento, anche i piani e modelli delle miniere, sia attivate che abbandonate, disegni e modelli di forni ed altri apparecchi metallurgici, infine i vari prodotti industriali, come metalli, terraglie, porcellane e prodotti diversi.

La suddetta collezione speciale dei piani e modelli delle miniere, con loro descrizione e dati statistici relativi alla produzione annua delle miniere ed officine metallurgiche, costituisce i così detti *mining-records*. La medesima già era stata iniziata sin dal 1838 dietro proposta della *British Association for the advancement of science*, e riordinata nel 1839 per misure speciali del ministero di Finanze, ora veniva riunita al suddescritto museo, sotto la cura di un apposito funzionario, *keeper of-mining-records*, incaricato pure della annuale pubblicazione della statistica mineraria e metallurgica. Fu prima nominato a simile posto B. Jordan, ma nel 1845 venne egli sostituito da Robert Hunt, il quale vive anche oggidì, e pubblica tratto tratto oltre alla suddetta statistica un bello e completo catalogo del museo stesso.

---

[1] Questo edifizio, costruito dietro i disegni di Pennethorne, presenta nelle varie sue parti degli specimini delle più belle pietre di costruzione del Regno Unito. Sgraziatamente trovasi oggidì assai piccolo pei cresciuti bisogni dell'Istituto.

Deceduto nel 1855 il direttore Labèche, gli succedeva il geologo R. Murchison, pure attivo e facoltoso, e questi proseguì a spingerne attivamente il progresso, ed ottenne dal governo un notevole aumento nell'annuo assegno.[1] Questo non era, prima del 1845, che di circa lire sterline 2000 (fr. 50,000); ma a misura che si richiedevano d'anno in anno maggiori fondi al fine di dare maggiore svolgimento ai lavori, il Parlamento li accordava senza difficoltà. E già nel 1861 quando l'ingegnere Q. Sella visitava quell'Istituto per farne, come su diversi altri, relazione al ministro Cordova,[2] l'annua totale spesa per la carta e la scuola ammontava a circa lire st. 17,000, cioè fr. 425,000, senza le spese di stampa delle carte, la quale si faceva e si fa ancora in un altro stabilimento del governo, ed ammontava a più di fr. 100,000. In allora l'Istituto numerava circa 35 geologi ed assistenti di vario grado, oltre ad una ventina di individui applicati alla scuola, museo e biblioteca. Oggidì simile personale si accrebbe d'assai, essendo non meno di 70 gli individui applicati al rilevamento geologico, oltre ai professori speciali, ed altri addetti alla scuola e sue dipendenze.

Gli annui assegni, quali risultano dai bilanci presentati al Parlamento sotto il *Department of science and art*, per le annate 1879-80 e 1880-81, sono in media:

Pel rilevamento geologico nel Regno-Unito (Inghilterra, Scozia ed Irlanda), in onorarii e indennità di campagna, lire st. 24,000 pari a	fr.	600,000
Per la scuola di miniere, laboratorii, museo e biblioteca, lire. st. 8900 .	»	222,500
Totale	»	822,500
Computando per la stampa delle carte e memorie	»	127,500
Si avrebbe un totale annuo di almeno	fr.	950,000

Queste cifre danno un'idea dell'entità del lavoro della carta geologica inglese, la quale, iniziata da circa 40 anni, già avrà costato una somma di circa 20 milioni di franchi, e benchè molto avanzata, non è ancora oggidì interamente compiuta.

---

[1] Il Murchison mi diceva un giorno essersi prevalso molto utilmente del R. Decreto del decembre 1861 emanato allora dal governo italiano per l'esecuzione della carta geologica, onde ottenere con lo stimolo dell'esempio dal governo inglese un'aumento di fondi. Curioso contrasto con quanto accadde in Italia, dove, quasi subito dopo emanato, tale Decreto fu messo da parte e rimase sino a questi nltimi anni lettera morta.

[2] Nel compilare questo articolo sull'Istituto geologico di Londra, venne fatto largo uso della relazione Sella del 1861, aggiungendovi però diverse notizie, e sovratutto quelle relative allo stato attuale delle cose.

Quanto alle spese annue speciali pel mantenimento del museo geologico e metallurgico, ed altri accessorii della scuola e laboratorii, le medesime sono incirca le seguenti:

Campioni nuovi pel museo, e libri per la biblioteca	Lire st.	250
Laboratorio	»	100
Costruzione di modelli per le miniere	»	200
Spese per i piani e statistica mineraria	»	100
Mobilio e provviste diverse	»	650
Manutenzione, locali, gaz, ecc.	»	550
Spese incidentali e diverse	»	300
Totale	Lire st.	2150
	pari a fr.	53,700

Alcuni dei citati rami di spesa in certi anni variano assai e possono riuscire maggiori. Del resto si può osservare come pel fatto della riunione della scuola e musei sotto la stessa direzione generale, la concorrenza di una parte del personale e l'identificazione delle raccolte, laboratorii e locali, l'opera della carta gode di una parte delle spese che si fanno per la scuola medesima e viceversa.

Quanto alla statistica delle miniere, officine metallurgiche e cave, (*mining-reports*), questo ramo, è, come già detto sopra, da lungo tempo affidato al sig. I. R. Hunt, che se ne occupa con assiduità, ed ogni anno (dal 1848 in poi) pubblica un volume almeno di stampato molto compatto.

Dopo ciò veniamo ad alcuni particolari sul personale e sul procedimento usato per l'opera stessa della carta.

Il servizio pel rilevamento è suddiviso in tre rami, per l'Inghilterra e Galles, Scozia ed Irlanda, tutti però sotto la medesima direzione generale residente in Londra.

Senza dilungarci in molte spiegazioni si presenta nel seguente quadro lo stato del personale, con l'indicazione delle sue attribuzioni, e gli onorarii ed assegni fissati ai diversi gradi, notando che questi onorarii hanno un minimo al principio della carriera, e quindi godono di un aumento, per ogni anno di servizio, sino ad un *maximum* determinato:

		Onorario minimo.	*Onorario massimo.*
1 Director-general o senior Director . . .	Lire sterline		800
Più come direttore del *museum of Practical geology*	»		300
			1100

		Onorario minimo.		*Onorario massimo.*
3 Directors, 1 per l'Inghilterra e Galles, 1 per Scozia, ed 1 per l'Irlanda	Lire sterline	600	a	700
4 District-Surveyors (Ispettori), 2 per Inghilterra, 1 per la Scozia, 1 per l'Irlanda . . .	»	500	a	600
14 Geologists (Senior-geologists)	»	200	a	350
39 Assistant-geologists	al giorno scellini	7	a	12
6 Fossil-Collectors	» »	3	a	6
1 Paleontologist	all'anno lire st.	300	a	450
1 Assistant-paleontologist	»	200	a	300
1 Naturalist	»	400	a	600
2 Assistant-naturalists	»	100	a	175
21 Tra professori ed assistenti, *librarians*, *chemists*, ecc., alla scuola delle miniere, biblioteca, laboratorio e museo [1]	»	vario	a	500
Alcuni dei professori percepiscono, oltre all'onorario, delle speciali indennità per corsi straordinarii, ed altri di essi sono in pari tempo geologi addetti alla Carta.				
1 Keeper-of mining-records (statistica mineraria)	»			500
94				

Oltre poi al personale subalterno e di servizio.

Il personale addetto al rilevamento, od alla sorveglianza dei lavori gode inoltre di una indennità di campagna, che è:

Per i direttori, district-surveyors e paleontologists, di scellini 15 al giorno.

Per i geologists, sc. 12; per gli assistants, sc. 8 a 10 secondo l'anzianità;

Per i collettori di fossili, sc. 3 a 6. — Per i geologi in campagna questa indennità non corre, finchè sono stabiliti in qualche residenza fissa, in cui possono pernottare.

Ognuno poi ha un biglietto di prima classe in ferrovia (salvo i collettori di fossili che l'hanno di seconda), ed il rimborso degli altri veicoli e mezzi di trasporto, come del trasporto bagagli.

Bene inteso che l'Istituto provvede poi a tutti gli strumenti, le carte, i colori, ed ogni altro oggetto occorrente al lavoro delle carte.

---

[1] Erano ultimamente professori: di geologia Judd. succeduto a Ramsay; di mineralogia e miniere Smyth; di metallurgia, Percy; di chimica generale ed applicata, Frankland; di fisica, Greike (prima Tyndall); di storia naturale e biologia, Huxley; meccanica applicata, Goodene (prima Willis; ecc.

Ora è Director-general Andrew C. Ramsay, che al tempo di Murchison era Director pei lavori di Inghilterra e Scozia.

Sono poi Directors per Scozia ed Irlanda rispettivamente Geikie e Hull.

Il paleontologo è Etheridge.

Il naturalista Huxley.

Il direttore superiore dà le disposizioni generali, e si occupa inoltre di questioni speciali, ma non attende al rilevamento di dettaglio.

I direttori delle tre suddivisioni (Inghilterra, Scozia e Irlanda) si occupano più o meno direttamente del rilevamento di dettaglio e dirigono oltreciò un certo numero di geologi, sia seniori che assistants. I soli seniori sono impiegati stabili e con un onorario annuo, mentre gli assistants non sono promossi se non quando, dopo un certo tirocinio, sono ritenuti capaci ed atti al rilevamento geologico. Molti assistenti sono allievi della scuola delle miniere. Per venire ammessi occorre subire un duplice esame: l'uno generale comune a tutti quelli che aspirano ad essere impiegati (*Civil service examination*) e l'altro speciale. Il primo è assai elementare vertendo sulla conoscenza di due lingue, aritmetica, geografia, ecc.; l'altro verte specialmente sulla geologia e sull' uso degli strumenti topografici, richiedendosi la certezza che il candidato sia capace a ben fissare sulla carta i punti del terreno da rilevarsi ed a fare uno spaccato esatto.

Gli assistenti dopo accettati stanno circa un anno a lavorare con un geologo già capace che deve istruirli; ed allora soltanto vengono incaricati di un lavoro speciale. Soltanto dopo quattro o cinque anni sono giudicati capaci di rilevare interamente da sè. Havvi un geologo già capace per ogni 3 assistenti.

I fossili sono determinati dal paleontologo e suoi assistenti. È degna di nota la istituzione dei raccoglitori speciali di fossili, la quale parrà certo molto opportuna ai pratici di rilevamenti, mancando sovente il tempo ai geologi di soffermarsi sul terreno così lungamente quanto richiedesi per trovare e raccoglierne un sufficiente numero.

Le campagne principiano in marzo ed aprile e terminano in novembre. Ogni tre mesi ciascun geologo deve dare un sommario reso conto del suo lavoro: ed a pari intervalli di tempo vengono regolate le indennità. Il rimanente dell'anno è passato negli uffici a mettere in netto le carte, e compilare le memorie. [1]

---

[1] Il regolamento stabilisce pure che la giornata di lavoro in campagna consta di 9 ore compreso accesso e recesso, ed al tavolo di 6 ore.

Non è permesso ai geologi della *Survey* il dare comunicazioni ai privati sui risultati dei loro studii, senza permesso della Direzione.

Lo carta topografica di cui si fa uso in Inghilterra pel rilevamento geologico, è quella dello Stato-maggiore, stampata nel suo stabilimento topografico (*Ordnance-map Survey office*), che è a Southampton. Come Carta generale, comprende fogli in due scale diverse.

a) La carta generale del Regno Unito alla scala di 1 pollice per miglio, cioè, 1/63,360. È in 431 fogli, di cui 110 per l'Inghilterra, 116 la Scozia, 205 l'Irlanda. Alcuni fogli sono suddivisi in 4 quadranti.

b) Quella dettagliata, alla scala di 6 pollici per miglio, cioè 1/10,560. Vi sono poi anche delle parti di territorii ad altre scale anche maggiori del 1/10,560; ma non sono usate che per lavori eccezionali.

La prima è generalmente senza curve, ma con quote. È tirata da lastre in rame.

La seconda al 1/10,560 venne dapprima levata soltanto per le parti più interessanti del Regno, come sono le contee ricche di industrie minerali, ma andò poi estendendosi a tutto il territorio malgrado la spesa notevole che esige. Questa carta è molto dettagliata e con curve di varia equidistanza secondo i casi, e talora di 25 piedi (7^m,63). È perfettamente eseguita con incisioni su acciaio. Nelle curve sono distinte le parti esattamente rilevate da quelle solo induttive od approssimate.

I rilevamenti in campagna si fanno ora generalmente sulle carte al 1/10,560 e solo si rilevano al 1/63,360 nelle regioni di minore importanza, e per cui le prime ancora non sono fatte. Questi rilevamenti in piccola scala soglionsi fare soltanto da geologi provetti.

I geologi operatori devono rimettere all'uffizio da cui dipendono una copia in netto del loro rilevamento con le occorrenti sezioni, roccie e fossili raccolti.

Nella cattiva stagione essi attendono ai relativi lavori di tavolo e gabinetto, alla coloritura delle carte da rimettere, ed alla riduzione delle minute dall'1/10,560 all'1/63,360, nonchè infine alla compilazione di una succinta memoria illustrativa del lavoro di uno o più fogli, memoria che viene poi stampata nelle *Memoirs of the geological Survey*. Però nella pubblicazione dei vari fogli si introdusse l'uso di unire anche a ciascuno una breve memoria spiegativa che riesce molto utile.

Alla stampa delle carte si procede nel seguente modo:

Per ciascun foglio, si ottiene dall'uffizio di Southampton una lastra in rame con la elettrotipia, da cui si tira una prova a secco (*dry-proof*), cioè senza bagnare la carta onde non subisca alterazioni. Vi si aggiungono allora tutte le indicazioni geologiche, come sono i contorni dei

diversi colori, le direzioni e pendenze degli strati, le linee di spostamento, filoni, altri segni e le leggende. Questo foglio rimandato all'officina di Southampton, serve per fare incidere sulla lastra tali indicazioni, onde si possono poi tirare le copie da colorarsi. D'ordinario la pubblicazione si fa soltanto all'1/63,360; ma per regioni importanti si è pure intrapresa quella dei fogli all'1/10,560 che importa naturalmente una grande spesa per chilometro quadrato.

La colorazione si fa a mano in Londra ed in numero molto limitato di copie, cioè 25 per la carta all'1/63,360, e meno assai per quella al 1/10,560 che esige una forte spesa. Chi desidera delle copie ne fa domanda e le medesime vengono quindi colorate appositamente. Limitando così il numero delle copie, benchè queste riescano assai più care, si ha il vantaggio di potere introdurre di tempo in tempo le correzioni e variazioni che fossersi riconosciute necessarie, dietro ulteriori osservazioni.[1] È da notare come il servirsi per le copie in nero dello stabilimento distaccato di Southampton, è un grave inconveniente in causa alla gran perdita di tempo che produce, e che è assai vivamente lamentato.

La colorazione delle copie da vendere viene ordinariamente fatta da donne, a cura di un assuntore, e la medesima riesce di esecuzione assai commendevole. Ma tale lavoro è agevolato, in quanto concerne la costanza dei colori adottati pei singoli terreni geologici, dall'uso introdottovi di fabbricare tali colori in panetti col nome del rispettivo terreno stampato sul panetto corrispondente. Simile uso è giustificato dal fatto che la serie cronologica delle varie formazioni essendo ormai in Inghilterra sufficientemente stabilita, si potè colà fissare la serie di colori corrispondente.

Oltre alle carte si fanno numerose sezioni o spaccati, alle scale medesime delle carte, e mantenendo eguali proporzioni tra le distanze orizzontali e le altezze. Le sezioni di una lunga tratta si fanno al 1/63,360; altre più particolareggiate al 1/10,560: infine vi sono degli spaccati e scandagli a scala maggiore per indicare la successione degli strati in profondità in punti di speciale interesse, e questi sono a scala di 1 pollice per 200 piedi, cioè 1/2400.

Vi sono poi anche degli spaccati più importanti, come per esempio, di certi bacini carboniferi che si fanno alla scala di 1 pollice per 40 piedi, ossia 1,480. A fare simili spaccati con precisione è per lo più

---

[1] Un foglio colorato della carta a scala di 1/10,560 si vende 6 scellini, mentre lo stesso foglio topografico costa solo 2 scel. 6 d.; cosicchè 3 scel. 6 d. vanno per la coloritura. Questi fogli hanno le dimensioni di circa m. 0,90 × m. 0,60.

necessario che i geologi facciano dei veri rilevamenti geodetici, od almeno delle precise livellazioni, non avendosi talora sulla mappa tutti gli elementi altimetrici; e tuttavia l'utilità pratica di simili spaccati esatti compensa la spesa non indifferente che essi costano.

Tra i lavori di tal genere va citata l'operazione ordinata or sono circa 12 anni dal Parlamento al *geological-Survey*, cioè di fare uno scandaglio generale dei bacini carboniferi inglesi per computare la massa totale di combustibile nei medesimi esistente od almeno di quella che sarebbe escavabile in limiti moderati di spesa. Ne risultò fortunatamente assicurata per più secoli la occorrente produzione.

Il sistema di colorazione adottato per la carta inglese è generalmente quello delle tinte semplici; però si usano anche dei tratteggi sia rettilinei che ondulati, nonchè delle punteggiature in colori. Oltracciò per distinguere i varii piani di un terreno si usano delle lettere con indici numerici crescenti dal basso all'alto. — Per alcuno dei terreni geologici le tinte adottate differiscono alquanto da quelle delle carte di Francia ed altri paesi vicini: tale è, per esempio, la tinta giallo-viva adottata pel terreno oolitico, ossia giurassico, mentre in assai altri paesi questo terreno è distinto con tinta azzurra. In queste carte inglesi sono segnate con cura le linee di dislocazione o faglie del terreno, quando sono alquanto estese.

È riferito nella relazione Sella del 1861 che la spesa della carta inglese può raggiungere tutto compreso fr. 80 il km. quadrato, di cui la metà circa pel rilevamento, e l'altra metà per la stampa delle carte e memorie. Infatti preso ad esempio l'anno 1860 in cui vennero rilevati circa 5850 km.^{2} con la spesa totale di circa 470,000 già sopra citata, ne risulta simile cifra. E dividendo tale area pel numero dei geologi applicati al rilevamento che erano circa 24, ne risulta per caduno un'area media di meno che 250 km.^{2}, ciocchè è veramente poco in paragone ad altri paesi. La suddetta spesa di franchi 80, è quindi assai grave, sovratutto se si paragona a quella delle carte austriache all' 1/144,000, la quale non sarebbe nemmeno di 1/6. Ma riguardo a tale enorme differenza di costo, ci conviene tenere in conto quella forse non minore esistente fra le due carte istesse, sia per la scala, che per la precisione dei particolari, e la dovizia delle sezioni che accompagnano quella inglese. Infine vi si vede la differenza di clima e sovratutto delle retribuzioni al personale, bastando sino ad un certo punto a comparare gli onorarii dei due Direttori superiori che sono rispettivamente fr. 27,500 e 11,000.

In Italia esiste la completa raccolta delle Carte e Memorie del *Geological-Surney* presso la R. Accademia delle Scienze di Torino che la ricevette sempre gratuita, grazie in gran parte alla richiesta fattane dal-

l'ingegnere Sella quando fu nel 1861 a visitare l'Istituto, e mentre Torino come capitale d'Italia dovea essere sede del progettato suo Istituto geologico. Il valore di simile raccolta essendo ormai grandissimo, sarebbe difficile ottenerne oggidì una seconda gratuitamente.

È da notare infine che si adottò pure in qualche parte d'Inghilterra il sistema di rilevare e disegnare due generi di carte geologiche: cioè quelle ordinarie della cosidetta *Solid Geology*, indicanti le formazioni profonde a partire dalle più antiche come le Laurenziane, e risalendo sino al *Crag* o terziario superiore; e quelle delle sole formazioni superficiali cioè dei depositi più recenti, come le antiche alluvioni, i depositi morenici a trovanti (*drift* e *boulden-clay*), ecc. Queste ultime carte non segnano le formazioni antiche o profonde se non colà dove si mostrano scoperte alla superficie e rappresentano esse quindi realmente *the actual surface soils of the country.*

Il prefato ingegnere Sella nella sua relazione al ministro Cordova soggiungeva che avendo chiesto a dei geologi estranei al *Geological-Survey* la loro opinione sul merito delle carte e pubblicazioni di quell'uffizio, non udì che voci di encomio e di soddisfazione, e che relativamente alla massa di osservazioni fatte, erano insignificanti le correzioni occorse, e che la spesa comunque ingente non pareva al pubblico troppo grande e sproporzionata all'utilità pratica che se ritraeva, in un territorio così costituito come quello dell'Inghilterra, poichè non solo aiutava gli attuali coltivatori ed esploratori di miniere, ma impedendo molte ricerche in siti dove non hanno probabilità di successo, risparmiava all'Inghilterra un grande sciupio di denari. A migliaia infatti si vendono annualmente i fogli della Carta geologica in quel paese, e poche intraprese del governo vi sono così popolari come questa: talchè se un ministro proponesse di levare dal bilancio la somma a ciò destinata, senza dubbio il Parlamento ve la farebbe riporre.

Ed infatti simile apprezzamento espresso or sarà circa 20 anni, fu ampiamente confermato dal fatto dell'aumento di fondi concesso a simile lavoro e che oggidì raggiunge circa il milione annuo. Ciò permise un rapido avanzamento del lavoro, talchè è omai compiuto per l'Irlanda, avanzatissimo per l'Inghilterra, e solo un poco meno per la Scozia.

Questo grande lavoro conserva una utile unità, specialmente grazie alle conferenze che hanno tra loro i geologi, allorquando si radunano per discutere le varie questioni di classificazione e determinare la colorazione definitiva, e grazie infine all'operosità dei direttori locali nonchè all'armonia che regna fra tutti gli uffiziali del rilievo. Si giudica colà come importantissimo pel buon esito dell'opera che tra i capi e i subalterni esistano buone relazioni, e si ha quindi molta cura nella scelta

del personale, di dare la preferenza a persone di buon carattere, bene educate, e sofferenti delle altrui osservazioni, perchè altrimenti ne nascerebbe grave incaglio nella decisione delle numerose questioni che sorgono ogni giorno in lavori di tal fatta, e vi sarebbero anche dissensi e personalità produttrici dei più gravi inconvenienti.

Si era altra volta incominciato pure in Inghilterra, in connessione alle sovraindicate carte delle formazioni superficiali, a voler fare delle carte geologiche ad uso dell'agricoltura, ossia delle così dette carte geologico-agronomiche. Ma dopo qualche prova si dovette rinunciare pel momento a simile idea, per effettuare la quale occorrono ed osservazioni ed uomini speciali; e si proseguì intanto la carta geologica ordinaria, la quale è infine la base prima sulla quale si potrà compilare di poi qualunque altro studio di applicazione.

Nel pranzo annuale della *school of mines* tenutosi a Londra alla metà del decembre ultimo 1880, sotto la presidenza di Danby e Tyndall, il direttore Ramsay annunciava che probabilmente la carta geologica d'Inghilterra sarà finita fra 4 a 5 anni e quella d'Irlanda fra 10 o 12. Nel caso, soggiunse egli, in cui dopo tale lavoro il governo ordinasse di fare la carta speciale dei *terreni* superficiali che sarebbe di grande utile per l'agricoltura, si dovrebbe forse allora ripetere il rilevamento (*resurvey*) di gran parte del Regno.

Austria. [1]

Nel 1844, quando non esisteva ancora in Austria veruna istituzione geologica, il prof. Haidinger, succeduto al prof. Mohs come curatore del museo mineralogico tenuto colà dalla corte imperiale, intraprese la fondazione di un Museo *montanistico* con la cooperazione di varie persone, che si interessavano alle scienze ed arti minerarie, e nel 1847 pubblicava un primo abbozzo della carta geologica dell'Impero. Varii volumi di memorie e rendiconti vennero pure pubblicati, mentre l'Accademia delle scienze, sorta nel 1846, sussidiava con fondi presi sulla sua dotazione i volonterosi geologi che lavoravano allo studio dell'Impero. — Abbondarono poi, in quanto concerne le ricchezze minerali, come anche più abbondano oggidì belle carte e monografie geo-

[1] Oltre alle notizie avute direttamente su questo Istituto, si presero dati dalla relazione dell'ing. Q. Sella fatta nel 1861 al ministro Cordova, e da una notizia del S. Bassani edita nel 1879.

logiche ed industriali dei distretti ricchi di miniere, sovratutto di certe regioni dell'Ungheria, Banato e confini militari.

Al fine nel novembre 1849 venne fondato un Istituto geologico (*K. K. Geologische Reichsanstalt*) sotto la direzione dello stesso Haidinger e con una discreta dotazione di fiorini 31,900 oltre ad una somma di fior. 10,000 per le prime spese. Questa sarebbe stata per sè insufficiente, ma deve notarsi che le dette prime spese riuscirono poco cospicue pel fatto che esistendovi già il succennato museo montanistico e venendo il medesimo soppresso con la fondazione dell'Istituto, tutto il suo materiale passò a quest'ultimo. Un locale consistente in un palazzo assai grandioso, venne preso in affitto e durò così sino al 1872, epoca in cui venne acquistato definitivamente e si cessò così dal pagare come faceasi l'annuo affitto di fior. 6000 sulla dotazione. Questo palazzo situato nella Rasumoffskygasse, già del principe di Lichtenstein, ha un'area in pianta di circa 5000 m. q. e costò col terreno annesso 640,000 fiorini (L. 1,920,000). Veramente non essendo questo edificio stato costruito appositamente, non risponde forse a tutti i requisiti: ma fu pur tuttavia una gran comodità lo averlo avuto disponibile così presto.

Quanto all'annua dotazione, la medesima venne ben presto accresciuta, sino a fior. 55,000 (lire 137,000) quale è ancora attualmente.

L'Istituto dipende dal Ministero della Pubblica Istruzione.

Possiede una bella Biblioteca, la quale concede le più grandi agevolazioni per l'uso ed imprestito dei libri. Dotazione annua: 1000 fiorini.

Havvi poi un museo omai molto ricco di minerali, roccie e fossili, non che di minerali e materiali utili all'industria. Già nel 1860 il numero totale dei campioni era di 35,000, ed ora deve essere assai cresciuto. Al suo ordinamento presiede il vice-direttore dell'Istituto. La raccolta geognostica è ordinata per provincie ed applicata contro le pareti, mentre in mezzo a queste stanno le raccolte minerarie e metallurgiche spettanti alle rispettive provincie. Questo museo ha una dotazione annua di fior. 2000, la quale invero non sarebbe troppo adeguata; ma riceve frequenti doni che in parte ne compensano la scarsità.

Havvi pure un laboratorio chimico-docimastico per l'analisi dei minerali e roccie, e per il saggio dei minerali e sostanze utili, con un chimico direttore, un assistente ed un lavorante. Dotazione annua: 1000 fiorini. A questo laboratorio può ricorrere il pubblico per averne analisi e saggi che si pagano dietro una determinata tariffa. [1]

[1] Le analisi qualitative variano da 3 a 30 fiorini; le quantitative da 10 a 60. Le analisi quantitative delle acque minerali variano da 150 a 200 fiorini.

Il personale dell'Istituto si compone di:

1 Direttore con l'onorario di fior. 4400, oltre ad un soprassoldo di fior. 400 per i viaggi d'ispezione.

1 Vice-direttore, che sovraintende anche alle collezioni fior. 3100 con eguale soprassoldo di fior. 400 per le escursioni; più l'alloggio nell'Istituto.

3 geologi capi, ciascuno a 2900, oltre a fior. 820 pei viaggi.
2 geologi, 2100 Id.
2 Id. aggiunti 1650 Id.
2 Id. praticanti 600 Id.
1 chimico direttore del laboratorio 3100.

Sonvi poi per assistenza, e servizii di ordine secondario, come disegnatori, copisti, assistenti, commessi e servi, altri 10 individui.

Non vi fu sin'ora un preciso corso di studii prescritto a quelli che si applicano all'Istituto per divenirne geologi operatori, ma si usa di prendere come volontari quelli che si offrono possedendo convenienti requisiti; e vengono infine accettati come stabili soltanto allorchè siasi bene esperimentata la loro capacità.

Il complesso degli onorari a tutto il personale, comprese le indennità di campagna e le paghe ai servi ammonta a circa fior. 40,500

Pubblicazioni regolari	»	6,500
Dotazioni al museo, biblioteca e laboratorio. . .	»	4,000
Altre spese diverse, di cancelleria, trasporti, gas, combustibile, ecc.	»	4,000
Totale: circa fiorini		55,000

È bene il notare come in fatto di libri e di campioni si tragga pure non poco profitto dal museo mineralogico imperiale che vi si presta con molta liberalità.

Durante l'inverno gli stessi geologi operatori sogliono esporre in conferenze pubbliche i risultati dei loro studi e lavori, e queste comunicazioni vengono pubblicate nei rendiconti.

Quanto alla distribuzione dei lavori di rilevamento, ogni anno al fine di marzo il direttore fa una proposta specificata con l'area da rilevare durante la campagna e il presuntivo delle spese occorrenti. Simile proposta è sancita dal Consiglio di Stato (Reichsrath) senza però modificare la somma, che del resto è quasi sempre la stessa. Ordinariamente sono 3 le squadre o sezioni di geologi messe in campagna, composte ciascuna di 2 o 3 membri, di cui uno è capo geologo e gli altri geologi di sezione, più talvolta qualche volontario.

Le campagne sono perloppiù di tre mesi dopo i quali si rientra per coordinare gli studi fatti, studiar le raccolte e preparare le relative comunicazioni.

Al principio dell'anno solare il direttore dà una relazione sull'operato nell'anno precedente, la quale viene inserita nei resoconti. Quanto al bilancio preventivo per l'anno prossimo, esso viene pure fatto dal direttore ed approvato dal Ministro.

Le carte usate sul terreno pel rilevamento geologico sono quelle dell'I. R. Istituto geografico militare, le quali sono a varia scala. Negli archivi di quell'Istituto si conservano le minute di campagna in grande scala di cui si concedono copie fotografate soltanto per uso dell'Istituto geologico. La scala di queste minute era dapprima di 1/28,800; cioè $\frac{1}{3}$ di 86,400. — Nell'inverno i geologi che se ne erano serviti riducevano il loro rilevamento alla scala della carta generale dell'impero che era all'1/144,000. In questi ultimi anni, essendosi abbandonate le scale duodecimali, lo Stato maggiore austriaco rileva le nuove minute al 1/25,000 e pubblica poi la carta alla scala dell'1/75,000. Così ora i geologi, dopo essersi serviti all'uopo delle minute all'1/25,000, riportano poi i loro rilevamenti sulla anzidetta carta al 1/75,000. Questa ha le curve di 50 in 50^{m}, e inoltre delle quote in metri; ma oltrecciò presenta il movimento del terreno segnato con tratteggio, come nell'antica carta austriaca al 1/86,400. E veramente una carta così fortemente tratteggiata non pare molto adatta per la coloritura geologica, od almeno esige, per riuscire un po' chiara, delle tinte molto spiccate. Abbiamo un esempio di simile carta in quella recentemente pubblicata (1879) dal Mojsisvics, uno dei geologi capi del Comitato, in corredo alla sua opera *Die Dolomit-Riffe von Süd-Tirol und Venetien.*

Intanto le antiche carte, quali oggi si possiedono, dell'Impero austriaco, sono all'1/144,000. Una parte delle medesime fu rilevata direttamente sul terreno a simile scala, però valendosi in tale caso dell'opera soltanto dei geologi già provetti.

Se ne fecero poi anche delle riduzioni a scale minori, cioè di 1/288,000, ed anche di 1/576,000, come è quella di tutto l'Impero in 12 fogli. Queste ultime carte generali in piccola scala furono tirate in cromolitografia (Er. lit. Köke); ma pel rimanente, sempre si usò, come ancora si usa nell'Istituto viennese, la colorazione a mano, benchè sul tracciamento dei contorni dei colori ed altre indicazioni geologiche siasi già da tempo adottato il sistema inglese di servirsi della ristampa ottenuta dalle piastre originali dello Stato maggiore. — La colorazione a mano, benchè sistema assai costoso, venne preferita sin'ora per potere

introdurre man mano le correzioni che possono occorrere d'anno in anno. Al pubblico queste carte colorate a mano si provvedono dietro speciale richiesta. Le ultime carte però, come quella sovraccennata di Mojsiovics, sono cromolitografate.

La scala di colori adottata dall'Istituto di Vienna è assai dettagliata con uso di tinte assai forti e frequente sovrapposizione di tratteggi e punteggiature in colore. Sgraziatamente li colori fondamentali delle formazioni vi differiscono perloppiù assai da quelli usati dalla maggioranza delle altre nazioni specialmente dalle nazioni occidentali.

Le pubblicazioni dell'Istituto comprendono, oltre le carte geologiche, l'annuario (*Jahrbruch*) in 4 fascicoli trimestrali; i rendiconti (*Verhandlungen*) delle sedute bimensili che tengonsi nell'istituto sovra i soggetti di studio dai suoi geologi, e le memorie (*Abhandlungen*) in 8°, le quali si stampano solo quando se ne ha materia conveniente e danaro per la spesa. Delle varie pubblicazioni si danno 50 copie all' autore. Dell' annuario si tiravano una volta molte copie (800) per disporne per cambi. Oggidì però l'Istituto non stampa più a proprio conto che le memorie in numero di 300 copie, di cui una parte per la vendita. Quanto all'Annuario e rendiconti si fece un contratto con un editore (Hölder) che vende all'Istituto 340 copie del primo e 500 dei secondi ad un dato prezzo, oltre le 50 copie degli estratti agli autori e 10 per l'Istituto, e smercia il rimanente alle scuole dell'Austria ed al pubblico.

L'Istituto geologico di Vienna, che tiene, come fu detto, un laboratorio a disposizione degli industriali per le analisi e saggi delle sostanze utili, viene anche mantenuto aperto a comodità del pubblico, tanto per la visita delle collezioni che per avere consigli sulla convenienza di intraprendere l'escavazione di miniere o cave, o ricerche di acque o simili. I geologi dell'Istituto hanno in ciò il dovere di prestarsi ed anche di praticar visite e fare rapporti ad uso degli industriali che li consultano, restando però le spese di viaggio a carico di questi ultimi.

È ancora da notare come l'Istituto di Vienna cercò di fondare nelle provincie delle società scientifiche, per cui si promovessero gli studi geologi di ciascuna località. Nacque così, per es., nelle provincie lombardo-venete la *Società geologica*, la quale avrebbe potuto svilupparsi dopo il 1860 in Società geologica italiana, ma invece si trasformò più tardi nella attuale *Società Italiana di scienze naturali* residente in Milano. Tra il 1856 ed il 1862 l'Istituto medesimo fece intraprendere lo studio geologico delle provincie italiane dell'Impero. Infatti, allora il geologo Von-Hauer (l'attuale suo direttore), assistito da Zepharowick,

compilava una carta della Lombardia, ed il Foetterle, assistito da Wolf, quella delle provincie venete. Simili carte alla scala di 1/288,000 già figurarono all'Esposizione di Londra del 1862 colorite a mano. Ora poi possiamo aggiungere ai lavori dei geologi austriaci nelle provincie italiane, oltre ai molti spicciolati, quello anzicitato del Mojsisovics sulle Alpi del Tirolo meridionale e venete.

Nella relazione presentantata nel 1861 dall'ing. Q. Sella al ministro Cordova sui principali Istituti geologici d'Europa da lui visitati, trovansi alcuni particolari sul merito delle carte geologiche dell'Istituto di Vienna che sono di speciale interesse. È quivi riferito che in terreni anche montagnosi un geologo possa in un anno compiere il rilevamento anche di 1500 a 2000 chilom. quad. Ciò recherebbe una spesa di rilevamento di 5 a 6 fr. soltanto per chilom. quadrato, costo molto mite di fronte al costo, per es., della carta inglese. È però da avvertire che forse in Inghilterra, oltre alle maggiori paghe, il clima permette nell'anno minore numero di giorni di lavoro. Taluni poi emettevano allora qualche dubbio sulla precisione di simili carte e ciò dipendentemente non già dalla capacità degli operatori, ma dalla necessità di avere dovuto rilevare e stampare molto in poco tempo allo scopo di prevenire favorevolmente il pubblico sull'attività dell'Istituto. Infatti vi fu un'epoca, specialmente dopo il 1859, in cui versando le finanze dell'Impero in gravi condizioni, da tutti si gridava all'economia, e da taluni, in specie dal cosidetto partito di Corte, si mirava alla soppressione, anzichè delle proprie spese, di quelle degli Istituti scientifici. Tra questi l'Istituto geologico fu più volte assai minacciato, ed anzi già se ne era decretata la soppressione, quando per fortuna si addivenne a più saggio consiglio e quel decreto fu ritirato, ed ora l'Istituto medesimo con 30 anni di vita prosegue alacremente i suoi lavori.

Ungheria.

Il regno d'Ungheria, ricco assai di distretti minerari, già possedeva magnifiche carte dei medesimi elaborate dai locali ingegneri. Ora però possiede anche a Buda-Pest un suo speciale Istituto geologico, che venne fondato sulle basi stesse di quello di Vienna, e che pubblica carte analoghe. Molti de' suoi geologi sono esciti dall'Istituto viennese. Ne è direttore attualmente De-Hantken.

Germania.

In Germania, paese frazionato in molteplici Stati, non esistette mai un Istituto geologico unico, e vi sono invece tuttodì nei diversi Stati diverse istituzioni e di vario genere pei lavori geologici.

In Prussia erasi cominciato già da molti anni addietro lo studio del territorio ma per regioni. — Il S. Dechen, Capitano generale delle miniere residente a Bonn, aveva intrapreso per ordine del governo il rilevamento delle Provincie Renane e di Westfalia, con l' aiuto di alcuni altri ufficiali del suo corpo. Nel 1855-56 già era in gran parte pubblicata la relativa carta in 35 fogli alla scala del 1/80,000. Tale carta era interessantissima, come quelle di altri paesi vicini, perchè conteneva i bacini carboniferi della Ruhr, della Sarre ed alta Silesia, che sono grandi centri industriali. — Lavoravano intanto il Credner (padre) al Thuringer-Wald; nell'Harz e in Silesia, Roemer, Beyrich, Carnall, Gustav-Rose, e l'Hoffmann nella Germania del nord. Per la Prussia Renana erasi costituita a Darmstadt la Società *Mittelrheinische geologisches Verein*, la quale pubblicava a spese dei soci stessi delle carte all' 1/50,000. In vari altri Stati della Germania eransi in egual modo iniziati dei rilevamenti geologici, sia per parte dei governi che di società e privati, tra cui il vecchio De-Buch. Però era sentita la mancanza di connessione dei lavori e costituivasi perciò una Società generale, *Deutsche geologische Gesellshaft*, che si riuniva dapprima a Dresda allo scopo di imprimervi maggiore unità. Dietro simili sforzi vennero pubblicate delle carte od abbozzi generali in piccola scala, tra le quali si possono citare quella in 42 fogli uscita sino dal 1826 senza nome d' autore ma dovuta in massima parte al suddetto de Buch, ed altra più recente del Dechen della intera Germania fatta per incarico della suddetta società geologica di Germania, ed in un sol foglio. Lo stesso Dechen pubblicava poi ancora una carta dell'Europa centrale all' 1/1 300 000. È tuttora il caso di notare come anche altre Società private contribuissero in Germania a fornire materiali geologici, come la:

Oberrheinische geologische Verein pure in Darmstadt (segretario signor Lepsius).

Mittelrheinische geologische Verein (segretario sig. Ludwig), la quale pbbblicava una carta dell' Hesse granducale.

Naturhistorische Verein des Preussisches Rheinlande and Westphalens in Bonn; ed altre addette pure ai vari rami della Storia Naturale.

Ora si possono passare in rassegna diversi Stati germanici i cui Istituti e lavori geologici meritano speciale menzione.

Prussia.

L' Istituto geologico prussiano *K. geologische Landesanstalt*, impiantatosi in Berlino, iniziava, da qualche tempo, un nuovo gruppo di rilevamenti geologici a grande scala, cioè all' 1/25,000, cominciando dalle regioni dello Harz, Turingia ed il Saarbruck nelle provincie del Basso Reno. L'Istituto istesso però, quale è organizzato oggidì, venne iniziato soltanto nel 1873, epoca in cui furono chiesti perciò idonei mezzi al Parlamento il quale tosto li accordò. Tali mezzi comprendevano una prima somma di talleri 425,000 (pari a fr. 1,572,500) per la costruzione di uno speciale edifizio atto a riceverlo, ed un assegno annuo, il quale fu dapprima di talleri 46,000 e poi portato a 50,000 (pari a fr. 185,000).[1] L'edifizio venne ultimato nel 1878 e nel 1879 inaugurato.

L'Istituto dipendeva prima dal Ministero di Agricoltura e Commercio e Lavori Pubblici: ma essendosi ultimamente suddiviso quel Ministero in due, rimase l'Istituto geologico sotto la dipendenza di quello dei Lavori Pubblici. Esso comprende una scuola di Miniere (Bergakademie) che sta nell'edifizio medesimo con le sue speciali collezioni di minerali e modelli diversi.

È direttore generale dell'Istituto il Consigliere delle miniere(Geheimer Bergrath), Hauchecorne, direttore della scuola mineraria e professore di arte delle miniere nella medesima.

Per il ramo geologico vi è come direttore speciale, il Consigliere (Geheimer Bergrath), E. Beyrich, professore di geognosia nella stessa scuola.

La Direzione dell'Istituto è fiancheggiata da un Consiglio di amministrazione nominato dal Ministro.

L'edifizio di cui si è sopra fatto cenno, è un bel palazzo a 3 piani sopraterra, avente in base 70 m. × 55 m., cioè 3900 m. 2 circa.

È fiancheggiato da un edifizio minore di 36 m. × 21 m., a due piani, ad uso di laboratorio chimico e docimastico, che serve tanto all'analisi delle roccie e delle terre, che ai saggi dei metalli utili.

Nell' edifizio principale, il pianterreno è occupato principalmente

---

[1] Il tallero, pari a 3 marks, vale fr 3,70.

dalle scuole (auditoriums), e biblioteca. Al primo piano vi sono le raccolte mineralogiche, geologiche e paleontologiche: al piano superiore un'aula, camere di lavoro, abitazioni di professori.

Il cortile, coperto a cristalli, contiene in due piani le raccolte speciali della Bergakademie, cioè piani di miniere, modelli di macchine, forni ed apparecchi per l'industria mineraria e metallurgica.

Dei 50,000 talleri annuali, ne vanno 32,500 (pari a 120,000 fr.) alla Carta geologica, e 17,500 (65;000 fr.) alla scuola.

Il compito dell'Istituto geologico si è il rilevamento e pubblicazione della Carta geologica del territorio prussiano, servendosi della mappa topografica stata ultimata nel 1868, che è alla scala di 1/25,000 con curve di 15 in 15 piedi. Tale Carta geologica con le relative illustrazioni di memorie e collezioni deve anche fornire tutte le indicazioni possibili relative ai materiali utili che alimentano le industrie.

Oltre alla carta normale in scala dell' 1/25,000, si compilano tratto tratto delle carte d'insieme all' 1/100,000.

I geologi operatori, *Landesgeologen*, dipendenti da quest'Istituto si reclutarono sin'ora in vario modo e perloppiù senza regola, ma come meglio potevasi secondo le esigenze del momento; cioè alcuni fra i professori della scuola mineraria, e i giovani fra gli allievi della medesima, nonchè pure fra i professori di università e di altri istituti privati appartenenti a qualche società geologica e stati già riconosciuti abili. Ai collaboratori temporarii non si dà che l'indennità di 12 marchi al giorno oltre alle spese di campagna.

La stampa della Carta fu incominciata nel 1870, e nel 1880 se ne avevano 45 fogli pubblicati, con le relative illustrazioni. È fatta a cromolitografia nello stabilimento di Leopold Kraatz in Berlino. Le varie formazioni vi sono distinte parte con tinte piatte, parte con aggiunta di rigature e punteggiature varie in colori diversi.

Anche in Prussia, come in varii paesi limitrofi, Belgio, Svezia, ed altre simili regioni dell'Europa settentrionale generalmente pianeggianti e vastamente ricoperte da depositi alluviali od erratici, assumono una relativa importanza queste formazioni superficiali piuttosto recenti, che, essendo la base immediata del suolo coltivabile, hanno perciò una relazione naturale con l'agricoltura. Per altra parte queste stesse formazioni mascherano talmente i terreni più antichi sottoposti che per mostrare la distribuzione di questi ultimi ei conviene supporre tolte via qnelle prime. Da ciò venne l'idea, talora la vera necessità, di compilare due generi diversi di carte: le une limitate ai suddetti depositi superficiali e che perciò interessano più specialmente l'agricoltura; le altre, vere carte geognostiche, in cui supponendo tolte via le formazioni più recenti si

strati nei punti medesimi della carta. Vi sono anche indicate con segni speciali colorati le colture permanenti come boschi, praterie, ecc.

In questo caso di Berlino la geologica struttura fondamentale è assai semplice perchè comprende soltanto delle alluvioni quaternarie più o meno antiche e le quali vengono distinte con colori semplici, assai pallidi, verde, giallo, ecc.

Varie, come fu detto, sono le opinioni sul merito di questo genere di carte geognostico-agronomiche; ad ogni modo si deve avere presente che in queste regioni basse e pianeggianti dove le formazioni geologiche sono sovente limitate alle quaternarie, le carte così elaborate acquistano realmente una certa utilità per l'agicoltura.

Sassonia.

Sino a questi ultimi anni, non si avea in Sassonia che la carta di Naumann e Cotta alla scala di 1/150,000; ma non bastando più ai bisogni moderni, venne nel 1877 intrapresa per conto del Ministero delle Finanze la carta dettagliata su quella topografica all' 1/25,000, che è come in Prussia quella dello Stato maggiore e con curve di 5 in 5 met. Già nel 1880 ne eran pubblicati una ventina di fogli in cromolitografia nello stabilimento litografico Giesecke e Devrient di Lipsia.[1] Queste carte con curve in bistro sono molto nitide. Ogni foglio è al solito accompagnato da un fascicolo illustrativo.

L'opera procede ora sotto la direzione del geologo Credner, professore alla università di Lipsia. Avendo egli in quella grande università molti valenti discepoli, può disporre di abili collaboratori eruditi nei vari rami della geologia.

Per una parte del territorio, quella più piana, la pubblicazione della carta si fa realmente in doppio; cioè un esemplare che rappresenta le formazioni più superficiali e moderne ivi costituite quasi interamente da strati quaternarii e terziarii, e l'altro in cui, supposte tolte via le formazioni superficiali, appaiono solo le più profonde ed antiche. Il primo genere di carte che rappresenta gli strati superficiali è specialmente interessante per l'agronomia e la silvicoltura, mentre il secondo conviene per le regioni dei terreni carboniferi

Li altri minori Stati germanici hanno quasi tutti almeno una Commissione che si occupa più o meno attivamente della loro geologia.

---

[1] L'editore è Engelmann che dà ora le carte a 2 marchi il foglio ed il fascicolo di testo ad 1 marco.

strati nei punti medesimi della carta. Vi sono anche indicate con segni speciali colorati le colture permanenti come boschi, praterie, ecc.

In questo caso di Berlino la geologica struttura fondamentale è assai semplice perchè comprende soltanto delle alluvioni quaternarie più o meno antiche e le quali vengono distinte con colori semplici, assai pallidi, verde, giallo, ecc.

Varie, come fu detto, sono le opinioni sul merito di questo genere di carte geognostico-agronomiche; ad ogni modo si deve avere presente che in queste regioni basse e pianeggianti dove le formazioni geologiche sono sovente limitate alle quaternarie, le carte così elaborate acquistano realmente una certa utilità per l'agicoltura.

Sassonia.

Sino a questi ultimi anni, non si avea in Sassonia che la carta di Naumann e Cotta alla scala di 1/150,000; ma non bastando più ai bisogni moderni, venne nel 1877 intrapresa per conto del Ministero delle Finanze la carta dettagliata su quella topografica all' 1/25,000, che è come in Prussia quella dello Stato maggiore e con curve di 5 in 5 met. Già nel 1880 ne eran pubblicati una ventina di fogli in cromolitografia nello stabilimento litografico Giesecke e Devrient di Lipsia. [1] Queste carte con curve in bistro sono molto nitide. Ogni foglio è al solito accompagnato da un fascicolo illustrativo.

L'opera procede ora sotto la direzione del geologo Credner, professore alla università di Lipsia. Avendo egli in quella grande università molti valenti discepoli, può disporre di abili collaboratori eruditi nei vari rami della geologia.

Per una parte del territorio, quella più piana, la pubblicazione della carta si fa realmente in doppio; cioè un esemplare che rappresenta le formazioni più superficiali e moderne ivi costituite quasi interamente da strati quaternarii e terziarii, e l'altro in cui, supposte tolte via le formazioni superficiali, appaiono solo le più profonde ed antiche. Il primo genere di carte che rappresenta gli strati superficiali è specialmente interessante per l'agronomia e la silvicoltura, mentre il secondo conviene per le regioni dei terreni carboniferi

Li altri minori Stati germanici hanno quasi tutti almeno una Commissione che si occupa più o meno attivamente della loro geologia.

---

[1] L'editore è Engelmann che dà ora le carte a 2 marchi il foglio ed il fascicolo di testo ad 1 marco.

Nel *Wurtemberg* vi è una commissione composta di Quenstedt, Kurr, Fraas e Krauss, e viene pubblicata una carta all' 1/50,000, sotto la direzione del suddetto Quenstedt, professore a Tubingen. Già prima si erano distinti li geologi Oppel e Hochstetter.

Nel *Baden* vengono pubblicate a spese del ministero dell' Interno delle carte alla scala pure dell' 1/50,000 rilevate e compilate dai Signori Platz, Sandberger, Volgesang, ec.

Di questi due Stati (Wurtemberg e Baden) veniva già pubblicata nel 1860 una piccola Carta generale da H. Bach alla scala di 1/450,000.

Per l' *Alsazia-Lorena* si va rilevando una carta alla scala del 1/25,000, per cura di un Comitato stabilito a Strasburgo di cui sono membri principali i sig. Benecke e Rosenbusch.

Baviera.

In Baviera si era lavorato da sommi scienziati come A. Wagner ed Oppel a cui succedeva infine lo Zittel. Ma come si vede dai cenni sugli Istituti geologici dei varii paesi contenuti nella prefazione del prof. Cocchi al 1° Volume delle memorie del Comitato geologico (1871), l' iniziativa del lavoro geologico sistematico, vi è dovuta al Von Hermann che era consigliere di Stato nel 1850. L' opera venne posta sotto l' alta sorveglianza di una Sezione del Consiglio superiore delle miniere, alla quale vennero aggiunti tre membri dell' Accademia delle Scienze. L'eseguimento poi dei lavori della carta veniva affidato al prof. Gümbel, ingegnere capo delle miniere nel Regno, concedendogli di valersi degli operatori che gli occorrevano, e che prese poi per buona parte fra gli allievi della stessa scuola mineraria. Il rilevamento cominciò nel 1851, coll'aiuto delle grandi carte catastali nella scala di 1/5000 sulle quali era possibile il segnare tutte le più interessanti particolarità.

Dopo qualche tempo però essendo insorti dissidii nella suddetta Commissione in causa delle viste diverse dei singoli commissari, si prese il partito di discioglierla e la direzione dei lavori rimase affidata al solo Gümbel. Nel 1863 incominciavasi la pubblicazione di alcuni fogli della carta che è alla scala di 1/150,000.

Nel 1869, in seguito ad una nuova legge relativa al Consiglio superiore delle miniere, venne aggiunto a questo, sotto forma di Sezione, un uffizio geologico, alla direzione del quale fu nominato lo stesso Günbel, ora direttore generale delle miniere del Regno. A quell'uffizio venne accordato un assegno annuo di fiorini 11,000. Venne anche costituito un sufficiente personale operatore ed un laboratorio chimico: oltrechè si diede all' ufficio la facoltà di servirsi di collaboratori tempo-

ranei da retribuirsi mediante speciale tariffa tanto pei lavori in ufficio che per quelli di campagna.

La carta topografica all'1/150,000, che serve di base alla carta geologica bavarese, è molto nitida perchè senza curve, nè tratteggio, il movimento del suolo essendovi indicato soltanto dai corsi d'acqua. Le tinte geologiche sono assai vive, con uso per molte formazioni di rigature e punteggiature in colori. Sono stampate da Justus Perthes in Gotha.

Olanda.

L'Olanda possiedeva da assai tempo la Società neerlandese di scienze naturali ed il museo Tyler in Haarlem, e già nel 1860 il suo geologo Staring pubblicava una assai buona carta geologica. Però si prese poi a rilevare la nuova sulla bella Carta topografica all'1/50,000 del suo Stato-maggiore. All'Esposizione del 1878 in Parigi, comparivano varie carte parziali ed assai grandi delle sue colonie Malesi, Giava, Suma-Billington, e sovratutto delle regioni loro ricche di giacimenti di carbone e di stagno compilate dai geologi Huguenin, Verbeck, Nagel, ecc.

Nel *Lussemburgo* costituivasi da pochi anni un comitato di protettori, presieduto dal principe Enrico dei Paesi Bassi, allo scopo di fornire i mezzi per la compilazione di una carta geologica, in scala dall'1/10,000 od almeno all'1/20,000. Intanto già pubblicavasi fino dal 1878 una discreta carta generale all'1/40,000 per opera dei dottori Wies e Siegen.

In *Danimarca* sono noti li studi di Forchammer, Puggard e di altri valenti geologi e paleontologi.

Francia.

Il primo abbozzo di una carta geologica del territerio francese, senza contare una prova antica del 1664, è quello di Omalius-d'Halloy e Coquebert de Montbret che data dal 1822. In allora decidevasi il governo francese, ossia il ministero dei lavori pubblici da cui dipendeva il ramo di simili studii, ad occuparsi della esecuzione di una Carta geologica della Francia, e ne incaricò l'ispettore Brochant-de-Villiers professore di geologia alla scuola delle miniere, il quale vi delegò due giovani ingegneri Dufrenoy e Elie-de-Beaumont facendoli incominciare per un viaggio d'istruzione in Inghilterra, paese molto industrioso il cui suolo era perciò già stato in molte parti assai bene studiato. Tor-

nati al loro paese presero questi a studiarne molto accuratamente il territorio allo scopo di stabilirvi almeno nel più breve tempo le linee principali di demarcazione dei terreni geologici, lavorando di preferenza il Dufrenoy nella parte ovest e Beaumont in quella est. Dopo 15 anni circa di ostinato lavoro, cioè nel 1840, poterono presentare al pubblico una carta geologica generale a piccola scala, cioè all'1/500 000. La medesima fu accompagnata da un primo volume di testo spiegativo uscito nel 1841, il quale fu poi seguito da un secondo uscito nel 1848. Di simili volumi non si fece poi seguire la pubblicazione, salvo di uno stampatosi nel 1873.

La Francia non aveva in quei tempi ancora compiuta la sua carta topografica a grande scala, carta stata incominciata nel 1818 e terminata a stamparsi soltanto in questi ultimi anni. Simile carta, levata sul terreno parte al 1/20,000 parte all'1/40,000, venne poi stampata soltanto all'1/80,000, e con un sistema di tratteggio e di luce non troppo felice. I geologi anzinominati mossero allora dal concetto che nello stato delle cose convenisse anzitutto fare uno studio complessivo del paese, per fissare il contorno approssimato delle sue grandi formazioni geologiche, trascurando le masse minori ed i particolari locali, che del resto non sarebbersi potuti segnare che sovra una carta a scala un po' grande. Si ebbe così dapprima per la Francia intera una carta generale all'1/500,000 in 6 fogli, della quale poi per comodità si pubblicò una riduzione all'1/2,000,000 in un solo foglio.

Però sentendosi tosto il bisogno di un lavoro a più grande scala, già dal 1835, cioè quando stava per finire l'anzidetta piccola, il ministero francese ne volle promuovere l'eseguimento. In proposito di ciò è qui opportuno il riferire un brano della relazione fatta da Q. Sella nel 1861 al ministro Cordova, sui vari Istituti geologici da lui visitati, dove parlando della Francia dice: « Da parecchi udii combattere la idea fondamentale di far prima una carta geologica in piccola scala la quale sia come una rete fissa da cui si possa partire per far poi lo studio dei dettagli e degli accidenti locali. Mi si osservava che se il metodo può essere buono per paesi la cui geologia è facile, non può valere per paesi la cui geologia sia difficile; che, per esempio, nelle Alpi, ove si hanno tanti rovesciamenti e spostamenti, il solo rilevamento di dettaglio poteva dar la chiave della struttura geologica, come si vide provato dagli studi ultimamente fatti nelle Alpi orientali, ecc.... » Ed infatti, sia gli studi ulteriori stati fatti nel rilevare le carte dei dipartimenti in grande scala, sia quelli dei molti cultori della geologia in Francia, ebbero ben tosto per effetto di far modificare alquanto la carta generale all'1/500,000, di modo che se ne andavano poi facendo solo poche copie per volta e colorate a mano.

Dicevamo adunque che erasi deciso nel 1835 di intraprendere la carta in grande scala. Ma il ministro spinto forse allora da considerazioni di economia e derogando in tale caso allo spirito di accentramento, tanto usuale nella amministrazione francese, pensò di lasciarne l'esecuzione ai singoli Dipartimenti, onde vi provvedessero coi fondi propri, autorizzandoli però a valersi degli ingegneri governativi delle miniere addetti al servizio dei Dipartimenti stessi. Furono date alcune istruzioni generali, allo scopo di ottenere uniformità nei rilevamenti, ma non troppo precise, nè venne fissato tempo per l'ultimazione. — Pur troppo il risultato di tale sistema fu molto infelice. I Dipartimenti usarono assai diversamente di zelo e di norme nell'esecuzione Molte di queste carte regionali furono incominciate, ma dopo trenta anni, cioè all'epoca della Esposizione del 1867 non ve ne erano che 44, cioè circa la metà, terminate. Alcune erano erano incomplete ed in qualche Dipartimento nemmeno incominciate. Anche le carte fatte non erano tutte uniformi. Molti Dipartimenti aveano ricorso agli ingegneri delle miniere, ma questi avendo anzitutto il loro servizio da curare, poco potevano attendere alla geologia. Altri Dipartimenti aveano impiegati altri geologi. In generale si lavorava senza unità, ciascuno adottando i sistemi di divisione e di colorazione che credeva più opportuni, e taluni persino usando di carte a scale minori dell'1/80,000. — Riconosciuto l'errore, si venne ad un mutamento di sistema.

Qui però prima di procedere, giova notare come moltiplicatisi di già nella prima metà del secolo i cultori della geologia, fondavasi sin dal 1830 a Parigi la *Société géologique* con circa 95 adesioni di geologi e naturalisti, tra cui figuravano Constant-Prevost, Cordier, Ami-Boué, Brongiart, Brochant-de-Villiers, Blainville ecc., e funzionando da segretari Elie de Beaumont, Dufrenoy e Desnoyers. Questa Società che sulle prime non avea che cento soci e poche migliaia di franchi d'introito dalle sue quote, andò crescendo di numero, talchè conta oggidì più di 550 soci, tra cui molti forestieri, con un introito di oltre fr. 20,000. Le sue pubblicazioni che comprendono *Bollettino* e *Memorie*, durante 50 anni, sono ora ricchissime. Questa Società non prese mai parte direttamente ai lavori della carta geologica ordinata dal governo, ma con le sue pubblicazioni e discussioni vi contribuì poi indirettamente, aiutando a sciogliere le più difficili questioni che a varie riprese si presentavano.

Tornando ora all'argomento della carta geologica, riconosciutosi nel 1867 l'esito poco soddisfacente delle carte regionali, ed il molto tempo perduto, il ministro dei lavori pubblici (de Forcade) espose, in un rapporto assai elaborato, lo stato della questione e la necessità di

mutare sistema, riprendendo il lavoro su nuove basi e più armonia con il porlo sotto una sola ed elevata direzione. Un Decreto del 1 ottobre detto anno 1868 pose le basi della nuova organizzazione. Venne creato in Parigi un Uffizio speciale per la *Carte géologique détaillée de la France*, situato in un edifizio aderente alla Ecole des miues, le cui grandi collezioni e laboratorii doveano prestarsi come potenti ausiliari alla nuova opera, mentre gli stessi locali di questa, allora ampliati avrebbero ricevute anche le nuove collezioni relative alla carta geologica. Venne fissato che i rilevamenti fatti sul terreno sulle carte disponibili del Dépôt de la Guerre sarebbero stati definitivamente riportati sulla carta all'1/80,000 che dovea essere quella della stampa. — Il lavoro dovea essere eseguito da un certo numero di geologi del Corpo delle miniere, sotto la direzione superiore dell'ispettore Elie-de-Beaumont e la sotto-direzione del sig. Chancourtois.

Il numero di quei geologi componenti l'uffizio era però stabilito a 5 soltanto, e con simile personale ed alcuni aiuti in provincia, lusingandosi forse di poter trarre molto partito dalle carte dipartimentali esistenti, si calcolava che in una diecina d'anni e con un milione di spesa (per indennità di viaggio, e disegnatura) si potesse dare finita tutta la carta, composta quale è di nientemeno che 280 fogli di $0^m,80 \times 0^m,50$. — Anche qui però si ebbe una delusione, poichè il lavoro, ad essere ben fatto, doveva quasi venire ripreso da capo e quindi procedeva più lentamente di quanto speravasi. Tuttavia venne dato un buon impulso al lavoro sistematico, ed irradiando da Parigi come centro si portarono presto a buon fine un certo numero di fogli specialmente di quelli verso il Nord e N.E. — Intanto delle memorie relative alla geologia si stampavano o negli *Annales des Mines*, o negli atti della Accademia delle Scienze, e talora anche della Società geologica.

Il sotto-direttore Chancourtois studiò allora lungamente e stabilì un sistema generale di colorazione e di notazioni con lettere e segni convenzionali, costituenti una leggenda tecnica per indicare i vari terreni e roccie e giacimenti minerali, sia in margine sia in riassunti annessi alle carte medesime. Questo sistema di notazioni era minutissimo, e comprendeva più di 1100 segni che poteansi in modo diverso combinare, e stabilivano quasi un dizionario ed anzi una rigorosa grammatica pel linguaggio della geologia, comprese le indicazioni relative al *reseau pentagonal*. Non mi estenderò a riferire le mende del sistema direttivo stabilito da Elie-de-Beaumont, con la sua esclusività per certe teorie oramai arretrate, e le critiche ed impazienze dal medesimo sollevate. — Alla sua morte avvenuta nel settembre 1874, vi fu come una reazione, ed il ministero avvisando alle riforme possibili, preso l'avviso di una Commis-

sione composta dei sigg. Grüner, De-Souich, Daubrée, e Zeiller segretario, riformò sensibilmente il servizio, mediante Decreto del 21 gennaio 1875. Idea direttiva del medesimo portata dalla necessità del tempo, fu quella di imprimere al lavoro della carta geologica «..... une direction telle qu'elle restât une oeuvre pour ainsi dire impersonnelle, indépendante de tout système et pouvant être accueillie sans discussion et sans réserve par la généralité du public spécial auquel elle est destinée. »

Venne nominato alla direzione un nuovo Ispettore (M.r Jacquot) e soppressa la sotto-direzione; a lato del direttore, solo responsabile innanzi al ministro, nominata una Commissione consultiva che dà il suo avviso sulle questioni concernenti l'esecuzione della Carta. Al principio d'ogni anno il direttore deve fare un rapporto sull'operato nell'anno precedente e sul da farsi in avvenire: rapporto che viene dalla Commissione esaminato. [1]

L'organismo del servizio venne in massima conservato, con l'ufficio centrale composto di 5 individui accresciuto però del direttore del laboratorio docimastico e più tardi di alcun altro individuo; ma la maggiore diversità consiste nello avere notevolmente accresciuto il personale degli operatori prendendoli sui siti stessi del lavoro ed aprendo la porta alle varie capacità che il paese presentava. Perciò si scelsero dei collaboratori nelle provincie, composti in parte di vari ingegneri delle miniere o di alcun'altra amministrazione che poteano occuparsi di geologia, e parte di professori *di Facoltà*, già noti per pregievoli lavori ed aventi tempo disponibile. Questi ultimi, dipendenti dal Ministero dell'Istruzione pubblica, erano ultimamente in numero di 5, cioè i professori Leymerie (Toulouse), Lory (Grenoble), Fouqué (Collège de France), Gosselet (Lille), Barrois (id.), e Velain, preparatore alla Sorbone. Gli ingegneri dell'uffizio centrale erano Fuchs, Potier, Carnot, Levy (Augusto), Douvillé; oltre al preparatore Guyerdet, al disegnatore Thomas, ed alcun altro per servizii accessorii. — In provincia vi erano 12 coadiutori ingegneri di miniere di vario grado, oltre ad un sotto-ispettore forestale ed alcuni ingegneri dei Ponti e Strade. In tutto una trentina di individui.

Va poi rammentato che, oltre ai fogli del rilevamento della carta geologica, l'ufficio dispone di molti lavori speciali relativi alle miniere, cioè delle così dette *topographies-souterraines*, fornite dagli in-

---

[1] Questa Commissione, di 12 membri, risultò sulle prime composta di elementi misti d'antico e di nuovo, e quindi piuttosto eterogenei, dando luogo talora a screzii di opinione assai forti ed anche ad urti personali: però essendo soltanto consultiva, i suoi dissidii non impedirono la direzione nel suo avanzare i lavori della carta.

gegneri delle miniere addetti al servizio dei dipartimenti, le quali comprendono dei piani a grande scala (ord. l'1/10,000, con relative sezioni) dei bacini carboniferi e di varie zone minerarie, le carte dette dei *fosfati*, dei minerali di *ferro*, ecc.

Un fondo speciale di fr. 80,000 all'anno venne assegnato per le spese di indennità e di escursioni, di disegno e di stampa, [1] restando gli onorarii dei diversi operatori, nonchè delle collezioni e laboratorio, a carico dei rispettivi servizii da cui essi dipendono.

Quanto al lavoro della carta, vennero impartite nuove istruzioni, nelle quali mentre si mantenevano provvisoriamente le disposizioni generali e la scala dei colori già adottata, venne semplificato di molto il sistema dei segni convenzionali costituenti la leggenda tecnica, riducendoli ad un centinaio; i rilevamenti sul terreno devono farsi all'1/80,000 direttamente nei paesi facili, ma nei siti di geologia più svariata, sulle riproduzioni per fotografia delle minute del Dépôt de la guerre che sono all'1/40,000 con curve, ovvero per certe località anche a scale maggiori; prescritta la massima estensione delle memorie descrittive delle principali formazioni, ecc. — Quanto alla pubblicazione dei fogli, mentre il numero di copie era prima limitato a 200 e la colorazione era fatta a mano, si portò quel numero a 500 e adottota la stampa a cromolitografia. Tali sono le principali riforme adottate.

Venne con tali norme dal 1876 in poi avanzato il lavoro del rilevamento e stampa di molti fogli. All' Esposizione del 1878 in Parigi ne figuravano 70 fogli finiti, di cui però non tutti già stampati ed in vendita. Era così compiuta una vasta zona che comprendeva il bacino di Parigi ed estendevasi alle frontiere del Nord. In pari tempo si avevano delle zone di varie altre parti del territorio francese nel quale erano rappresentate formazioni diverse, tra cui alcune fra le cristalline e sedimentarie del Morvan, delle Alpi e de' Pirenei. — Vi erano anche delle carte all'1/40,000 e poi delle sezioni all'1/10,000; fotografie ed illustrazioni di vario genere, oltre infine alle carte di applicazione pratica, di cui non è il caso di qui trattare. Fra gli scritti poi che videro ultimamente la luce (1880), si citerà un grosso volume con magnifico atlante, di disegni di lastre sottili, autori Fouqué e Levy, contenente lo studio microscopico delle roccie eruttive della Francia. La sola stampa del medesimo costò più di fr. 40,000.

---

[1] Questo assegno si divide circa per metà fra le spese di viaggio e quelle di stampa. Nel 1871, causa ai disastri della guerra, era stato ridotto a metà, ma venne reintegrato a partire dal 1876.

Quanto all'avanzamento annuo del rilevamento, la pratica insegnò che per per un foglio intero, il quale contiene 2560 ettari di superficie, occorre un lavoro di un geologo in campagna di circa 100 giorni se si tratti di paesi pianeggianti e formazioni stratificate. Per regioni più difficili, sovrattutto in terreni cristallini, occorre un tempo circa doppio. La relativa spesa in indennità di viaggio costa fr. 1500 nel primo caso e 3000 nel secondo.

Ora è il caso di dare qualche informazione sulla colorazione e stampa delle carte francesi.

Come fu detto, non possedendo la Francia in fatto di carta topografica stampata che quella all'1/80,000, venne la medesima adottata per base della pubblicazione della sua *Carte géologique détaillée*, quantunque per qualificarla tale, simile scala sia veramente alquanto piccola rispetto a quelle delle altre nazioni che usano perciò scale di 1/25,000, ed anche, come l' Inghilterra, 1/10,000 circa. — Simile carta è in fogli molto grandi, cioè 0,80 × 0,52 e che comprendono una superficie di circa 2560 km. Il sistema di tratteggio e con luce zenitale, che per la medesima venne adottato, la rendono assai nera e confusa nelle parti alquanto montuose. Nel sistema di colorazione adottato che è quello del Chancourtois, si fa uso soltanto di colori uniti (teintes-plates) rigettando affatto le righe, punti e segni diversi, sia neri che in colore. Simile esclusione, che fa rinunciare ad un mezzo molto comodo di distinguere le varie formazioni, per la tema di avere carte geologiche poco chiare, sembra abbia dipeso intieramente dall'accennato difetto già esistente nella carta topografica. — Si adottarono quindi le tinte unite, ed un colore fondamentale diverso per ognuna delle grandi formazioni geologiche, tentando poi di distinguere i varii piani di queste con varie gradazioni del medesimo, ponendo le più scure per le più antiche e le più chiare per le più recenti. Questo sistema presentava delle difficoltà, sovrattutto quando si vogliono fare molte distinzioni di piani. Così, p. e., sul giurassico orientale, dove si giunse a voler distinguere sino a 16 piani, si capisce come fosse quasi impossibile trovare altrettante sensibili gradazioni del blu che ne è il colore fondamentale. In tali casi, per talune suddivisioni si dovette prendere il partito di fare uso di colori affatto diversi, ma tuttavia scelti fra quelli detti complementari, onde ne risultasse almeno un insieme armonico all' occhio. E tale risultato infatti venne ottenuto: ma, per altro lato, si pervenne di già in questa carta francese ad un numero forse eccessivo fra colori diversi e loro gradazioni, cioè a circa 120, di cui 90 pei terreni sedimentari e 30 per le roccie cristalline. — È una questione sulla quale

non mi estenderò di più, avendo del resto già dovuto trattarne in occasione dell' unificazione dei colori delle carte, uno dei problemi del Congresso del 1881 di Bologna. — Noterò solo che nelle sue carte generali a piccola scala sovra menzionate, la Francia adottò perfettamete il sistema delle righe e segni sussidiarii.

Quanto alla pubblicazione, fu detto come dapprima si era limitato il numero delle copie a 200. La colorazione si faceva a mano e da donne, sistema facile a Parigi dove un lavoro consimile era già molto in uso pei figurini delle mode. Del resto il medesimo veniva agevolato facendo uso pei limiti dei colori diversi. di garbi (*patrons*) intagliati entro fogli di carta-catrame, onde bastava poi il passarvi sopra delle spazzolette intrise dei varii colori. Anche qui poi, come in Inghilterra, si era infine adottato per i colori, l'uso di averli in panetti preparati prima pei singoli terreni. Simili carte però erano assai care: costando la sola coloritura da fr. 5 a 10 per foglio, in media fr. 7,50. Essendo 8 fr. il prezzo del foglio nero, risultava all'uffizio un costo di fr. 15,50, mentre si era ritenuto necessario di venderli al pubblico soltanto fr. 7,50, onde una perdita sensibile. Col sistema ultimamente adottato di tirare 500 copie, o meglio 550, e fare uso quindi della cromolitografia, si ottenne un sensibilissimo ribasso nel costo. La parte topografica, si ottiene a pochissimo prezzo (20 fr.), dal Dépôt-de-la-guerre, mediante un riporto su pietra, del quale si fa poi uso, tirandolo in bistro e non in nero per avere minore forza di tratto e carte più chiare; quindi con tutto il rimanente dell'operazione litografica e spese di carta, risulta una spesa totale di 2400 fr. per 550 copie, onde una media di circa 4,50 per foglio. Questo lavoro si faceva ora eseguire dal litografo Vuraire di Parigi.

Con il grado d'avanzamento annuo a suo luogo indicato di rilevamento, occorrerebbero ancora un 12 o 15 anni, e stampando in media un 14 fogli all'anno, per avere interamente rilevata e pubblicata la carta geologica all' 1/80,000 della Francia.

Tale carta distesa sopra un muro, vi occuperebbe un quadrato di 12 1/2 metri circa di lato. Egli è probabile che oltre a questa carta, se ne pubblicheranno anche delle riduzioni, per es., all' 1/320,000, come già era stato altra volta ordinato.

L'Algeria non venne trascurata, e si fecero ivi fare le carte geologiche dei tre dipartimenti, Algeri, Orano, Costantina, in cui è divisa, dagli ingegneri delle miniere; per ora eransi pubblicate in piccola scala, quelle di Algeri ed Orano all' 1/400,000, e di Costantina all' 1/100,000.

Finirò con un cenno sulle carte di geologia pratica, ossia di applicazione, delle quali la Francia ci offre più che altri paesi qualche esempio assai svariato ed interessante.

Già venne indicato come fra le sue carte geologiche dettagliate vi fossero le così dette *topographies-souterraines*, che sono carte di bacini carboniferi o regioni minerarie, con piani e sezioni a grande scala, e che corrispondono in parte ai *mining-records* dell' Istituto di Londra. Queste carte sono tenute al corrente coi dati che prestano di anno in anno gli ingegneri delle miniere dei varii dipartimenti.

Ma vi sono poi le Carte geologiche, o meglio geognostiche speciali compilate più direttamente in vista delle applicazioni all' agricoltura, come sono quelle dell'*idrografia-sotterranea* di una data regione e quelle *geognostico-agronomiche*. Ora simili carte, le quali sono di genere molto svariato quanto ai dati che presentano, non vennero ancora intraprese in Francia se non per conto di certi Dipartimenti o Circondarii, ovvero di società o speciali amministrazioni, od anche dei possessori di certe grandi tenute agricole. L'uffizio geologico governativo non se ne è ancora occupato perchè non era suo compito, dovendo anzitutto attendere al compimento della Carta geologica ordinaria, che è la base necessaria di tutti gli studii d'applicazione. Siccome però simili carte applicative presentano in sè un certo interesse, e potranno prendere col tempo un grande sviluppo, non è inutile fare un cenno di alcune fra le più importanti. — Lasciando a parte quelle assai numerose fatte compilare da società agricole o da privati, di cui talune assai ricche di dati ed in grande scala 1/10,000, 1/5000 ed anche più, si possono citare alcune di quelle di carattere più generale, e che furono per lo più compilate a spese dei dipartimenti o Circondarii, ovvero con speciali sussidii di varii dicasteri. Per lo più simili lavori sono dovuti all'opera d' ingegneri a servizio del governo, ed anche di quelli addetti al servizio geologico, ma che vennero specialmente autorizzati ad occuparsene.

Fra le carte idrologiche, abbiamo: le due dell' ispettore delle miniere Delesse:

Carte hydrologique du Département de la Seine, 1862, scala 1/25,000. — *Carte de l'Hydrologie souterraine de la Beauce*, molto interessante, che figurava all'Esposizione di Parigi del 1878.

Dello stesso autore abbiamo ancora le due carte d' applicazione: *Carte agronomique des environs de Paris*, al 1/40,000, pubblicazione fatta per ordine del prefetto Haussmann. — *Carte agronomique du Département de Seine et Marne*, all' 1/100,000, negli anni 1864-78.

Citeremo poi le seguenti di altri autori:

Carte géologique-agronomique de l'Arrondissement de Vouziers et de l'Arrondissement de Rethel (*Départ. des Ardennes*) all' 1/40000, degli ing. delle miniere Meugy e Nivoit, edite negli anni 1873 e 1878 con testo.

Carte géologique du Départ. de la Sarthe, par Triger et Guillier, all' 1/125,000, nel 1876-77.

Carte géologique de l'Arrondissement de Toul (*Dép. Meurthe et Moselle*), par l'insp. des mines Jacquot, all' 1/50,000.

Carte géol. agr. du Départ de Meurthe et Moselle par M. Braconnier, ing. des mines 1/160,000, 1879.

Oltre poi a varii lavori ora in corso per parte di altri ingegneri, nei dipartimenti di Indres (Carnot), Haute-Loire (Tournaire), Landes (Jacquot), Saune et Loire (Delafond), Vendée (Descottes), ed alcuni altri più speciali fatti da ispettori forestali nei distretti di Grenoble, del Giura e dell'Algeria, ma che sarebbe troppo lungo il citare tutti. Non tralascerò tuttavia uno dei primi (1863) sul dipartimento dell'Isère dell'ingegnere Scipion-Gras, autore anche dei noti studii sull'azione dei torrenti alpini. Questi presentò per tale dipartimento non una Carta sola geognostico-agronomica, ma quattro separate, intitolate: 1. *Des terrains géologiques;* 2. *Des terrains agricoles;* 3. *Des regions agricoles;* 4. *Des groupes des cultures.*

Ora nelle citate carte *geologico-agronomiche*, come in quelle semplicemente *agronomiche*, assai diversi ancora sono i sistemi usati dai varii autori. Sovente le prime sono pressochè delle vere carte geologiche ordinarie, in cui però si segna la natura mineralogica dei diversi terreni (calcarea, argillosa, arenacea, ec.). Nelle altre si rappresenta anche il suolo vegetale, con la sua composizione, e vi si fa inoltre apparire con segni o colori speciali il prodotto per ettaro delle varie derrate. Tale è quella di Delesse dei dintorni di Parigi. Però tutti gli autori dimostrano in genere la effettiva relazione naturale esistente fra le qualità agricole del suolo coltivabile e la natura e struttura geologica dei terreni su cui giace, ed è perciò che tutti i loro libri incominciano con una descrizione geologica, per passare poi alle applicazioni. Da ciò si vede come prima di occuparsi fondatamente di queste ultime bisogna avere studiata e messa su carta in scala assai grande, la geognosia del paese da studiare. Ed infatti poi vediamo che lo studio di simili carte applicative è molto recente ed in alcuni Stati non si è ancora nemmeno incominciato ad occuparsene.

Quanto poi al sistema preferibile per le carte stesse, non entro qui in discussione, ma risulterebbe sin'ora essere meglio il fare due carte separate, e non complicare la carta geologica primitiva con troppe indicazioni relative all'agricoltura ed altre industrie. Tali soggetti di applicazione devono però essere tenuti in vista anche nel fare essa carta geologica, e ciò sia per la grandezza della scala da adottare, sia per farvi spiccare all'occorrenza certe formazioni geologiche le quali hanno una

importanza speciale. Così si pratica, per esempio, per la Carta geologica di Svezia che si sta ora rilevando, cioè vi si segnano molto accuratamente i depositi quaternarii, che sono ivi molto estesi e la base immediata del suolo vegetale.

Spagna.

La Spagna, colle sue non poche ricchezze minerali, attirò da molto tempo l'attenzione degli studiosi di geologia sia nazionali che esteri, come ne fan fede scriti antichi sin del medio evo, e venendo giù sino ai tempi attuali. In fatto di geologia poi si ebbero diversi tentativi di una Carta generale od almeno di un abbozzo (bosquejo) della medesima, fra i quali si possono citare quello di J. Ezquerra pubblicato in Germania nel 1850, un altro nel 1863 dell'ing. Maestre, e quello di Verneuil e Collomb compilato dietro lunghe osservazioni e la cui seconda edizione all' 1/500,000 uscì nel 1869. Vi sono poi diversi altri lavori di maggiore o minore importanza di vari autori che si occuparono della penisola, come Hausmann, Prado, Schulz, Leplay, Dufrenoy, El. d. Beaumont, Collegno, Cocquand, De-Botella, Vilanova, Bauzà, Jacquot, Sanchez, Lujan, Vezian y Bouvy, ecc.

Molti lavori si fecero dipoi limitati a questa od a quella provincia, e quali in vista della geologia scientifica, quali delle miniere.

Nel 1836 veniva fondata in Madrid la *Escuela Special de Minas* per istruzione degli Ingegneri costituenti il corpo delle miniere destinato al servizio dei vari distretti in cui era diviso lo Stato; e poscia videro la luce diversi diarii, *Anales de Minas* (dal 1838), *Boletin-de-Minas* (1844), *Guìa del Minero* (1848), *Boletin del Ministero del Fomento* (1848-65), nei quali vi sono numerosi articoli non solo in materia di miniere ma anche di geologia, la quale era oggetto di studio speciale anche per parte di parecchi fra gli ingegneri del governo e da questo incoraggiata in vista delle sue utili applicazioni alle ricchezze del paese. Fra altri studi speciali del genere, vi era quello dei bacini carboniferi (cuencas carboniferas) per cui era stata nominata una speciale Commissione dotata di qualche fondo.

Nel 1849 venne dal governo rivolto il pensiero anche alla compilazione della Carta geologica, e con decreto del luglio detto anno fu nominata una Commissione, incaricata di cominciare con lo studio del territorio circostante alla capitale e sul rimanente riunire intanto i materiali sparsi già esistenti di varia origine concernenti le varie provincie.

In questa stessa Commissione fondevasi nel 1870 quella succennata dei bacini carboniferi.

Ma fu nel 1873 che comparve in data 28 marzo il Decreto costitutivo dell'attuale Comitato, per la formazione della Carta geologica generale, *Comision ejecutiva del mapa geologico de Espana*, sotto la dipendenza del Ministero del *Fomento*, Direzione dell'Agr° Indª et C.°

Questa Commissione esecutiva composta di vari ingegneri e professori, come De-Botella, Monreal, Egozcue, Donayre, Cortazar, Mallada, Moreno, ha un Direttore (M. Fernandez De-Castro, Ispettore delle miniere) ed un Segretario (S. Moreno). La medesima sta sotto la ispezione di una sezione della *Junta superior facultativa de Mineria*, che sarebbe come il Consiglio-superiore delle Miniere.

Il Decreto costitutivo 28 marzo 1873 e le successive istruzioni, che lo completano, dimostrano che il governo spagnuolo volle trarre partito dagli elementi che già possedeva in buon dato nel paese, ed affidava quindi la massa principale del lavoro esecutivo agli ingegneri delle Miniere distribuiti nelle varie provincie, con incarico di studiarlo tanto al punto di vista industriale che geologico, mandarne alla Commissione le carte, memorie, campioni, ecc., mentre questa, nei limiti delle risorse pecuniarie accordatele, avrebbe provveduto alle pubblicazioni. Lo stesso lavoro prescritto per le varie provincie deve estendersi alla varie colonie spagnuole, come le Filippine, Cuba, ecc. La Commissione poi deve riferire annualmente e talvolta anche più di frequente al Ministero sull'andamento delle operazioni. — Invero lo stato politico e finanziario del paese negli anni decorsi non permise mai al governo di largheggiare in fondi alla Commissione, essendone la sovvenzione stata limitata generalmente ad un 10 m. duros o 50 m. franchi. Però, come si è detto, il personale operatore vi è già allo stipendio del governo, ed inoltre la Commissione dispone di un discreto locale per uffizio e musei.

Questo locale, situato in una casa assai vasta cui il governo tiene in affitto, presenta varie sale per le collezioni dei minerali, roccie e fossili. Le collezioni stanno entro vetrine a muro assai bene disposte, le roccie nella parte superiore e i fossili in tiretti nella parte inferiore. Tutti i campioni stanno in scatoline del colore caratteristico adottato nella Carta per la corrispondente formazione geologica. La distribuzione è fatta per provincie, e queste inoltre sono raggruppate per *cuencas*, ossia bacini idrografici dei vari fiumi principali, come l' Ebro, Tago, Guadalguivir, ecc. La scuola delle Miniere co' suoi laboratorii presta mano alle occorrenze per le analisi e saggi.

Le pubblicazioni consistono nel *Boletin de la Comision ejecutiva* che comprende circa 300 pagine di stampa all'anno, e nelle *Memorias*.

Queste ultime non escono a regolari intervalli, ma quando vi è materia sufficiente, e portano illustrazioni varie di spaccati, tavole di fossili e carte geologiche.

In fatto di queste carte, non vi è sin'ora sistema uniforme. Si lavora a scale varie secondo le provincie e secondo l' importanza delle zone da rilevare. Le provincie industriali, come quelle di Cacéres, Teruel, Carrion, ecc., furono le preferite, come pure quelle di Murcia e Albacete, rilevate ed illustrate da carte dell'isp. delle miniere Fed. De-Botella, uno dei direttori dei lavori. Venne per es. levata una Carta all' 1/20,000 con curve della regione in cui sono i giacimenti di fosforite in prov. di Cacéres. Ma generalmente la carte di varie provincie sin qui pubblicate non sono che carte generali, e talora abbozzi (bosquejos) a piccola scala, perloppiù dell' 1/400,000, cromolitografate. Si capisce che la esiguità dell' assegno annuo, il quale di fronte all'estensione del territorio non è il quinto o il decimo di quello che vi assegnano le altre grandi nazioni, e le vicende assai difficili in cui versò il paese, non abbiano sin'ora permesso un andamento più regolare e maggiori risultati. Del resto si possono segnalare non poche pregevoli pubblicazioni speciali fatte sia da membri della Commissione che da privati, e sia di geologia generale che applicata. Possono per es. citarsi: l'opera uscita nel 1878 in 4° grande dell'ing. De-Botella intitolata *Descripcion geologico-minera de las provincias de Murcia y Albacete*, con carte geologiche, minerarie, e disegni di miniere ed officine: *Memoria geologico-agricola* in 4° *de la provincia de Teruel*, con carta geologica, tavole di fossili e disegni diversi del prof. di palentologia Vilanova oltre ad un trattato del medesimo del 1879 intitolato *Geologia-agricola*. Finalmente fra le carte generali della Spagna si può citare quella ultimamente pubblicata dallo stesso ing. De-Botella, benchè a piccola scala (1/2,000,000) della intera Spagna e Portogallo, lavoro del quale l'autore si occupò a momenti disponibili per oltre trent' anni, e che riassume probabilmente nel miglior modo a tratti generali lo stato attuale delle cognizioni geologiche sulla penisola. I colori adottati per le varie formazioni in questa carta generale sono gli stessi di quelli della Carta d'insieme della Francia alla scala medesima dei sig. Dufrenoy ed Elie de Beaumont.

Portogallo.

Non mancarono nel Portogallo distinti cultori di geologia i quali, come fecero i loro colleghi di Spagna, studiarono la geologia del loro paese; ed in fatto si videro vari abbozzi generali come quello di

Ribeiro e Scharpe escito nel 1864, seguito poi da uno migliore nel 1878 con l'aiuto di Donayre, Machado ed E. Favre. Nè mancò pure il governo di preoccuparsene per tempo, e già da più anni era stata creata una Commissione di cui facean parte il prof. di mineralogia e geologia, Pereira Da-Costa, ed i geologi Ribeiro e Delgado, ed avente a sua disposizione qualche geologo operatore, un chimico, e qualche disegnatore. Oltrecciò gli ingegneri delle miniere del governo erano incaricati di tenersi in rapporto con la Commissione medesima, e fornirle i dati e materiali di cui disponevano. Le memorie preparate dalla Commissione erano inserite negli annali dell'Accademia Reale di Lisbona. Questa Commissione aveva un assegno annuo di 7 contos-de-reis, pari a fr. 35,000.

Il museo minerario-geologico di Lisbona, diretto dal medesimo Da-Costa, è in assai bel locale e ricco di pezzi anche singolari.

In fatto di carte, si lavorò su quella all' 1/100,000 di cui si disponeva per alcune regioni. Però essendo stata prima del 1870 soppressa la Commissione geologica speciale, il suo uffizio venne aggregato come 5ª Sezione all'uffizio geodetico con un assegno minore, cioè di 4 contos. È capo di questa Sezione il suddetto colonnello Ribeiro. Videro tuttavia la luce ancora delle pregevoli memorie e lavori diversi. Nel 1877 venne stampata in detto uffizio geodetico una Carta generale del Regno all' 1/500,000 compilata dal medesimo Ribeiro in unione a Delgado. È un assai bel campione di carta cromolitografata e nella quale venne pure adottata per la scala dei colori quella usata nella carta di Francia in piccola scala.

Belgio.

Nel Belgio l'organizzazione di un servizio normale per la carta geologica non data che dal 1878 in forza d' un regolamento organico sancito da R. Decreto del 16 luglio detto anno.

Veramente in un paese così progredito e di industrie minerarie tanto sviluppate, non mancavano gli studii di geologia, ed oltre a numerosi piani e profili dei bacini carboniferi e di altri giacimenti minerali, rilevati dagli ingegneri del corpo delle miniere, eransi pure di già compilate e pubblicate delle carte geologiche generali a piccola scala per opera di eminenti scienziati. Basta citare l'antica d'Omalius-d'Halloy che comprendeva anche parte del limitrofo territorio francese, e quella molto pregevole pubblicata nel 1854 in 9 fogli alla scala di 1/160,000 per cura del fu André Dumont, professore all' Università di Liegi. Questa carta di cui il governo lo aveva incaricato sin dal 1835, era considerata come classica pel Belgio perchè offeriva ormai la vera

classificazione delle sue formazioni geologiche. Oltre a questa, egli pubblicava pure a spese del governo altra carta alla stessa scala, dove però erano soltanto raffigurati i terreni immediatamente sottostanti alle alluvioni; più una sua riduzione in scala minore che comprende anche i paesi circostanti. Ultimamente ancora veniva pubblicata altra carta del Belgio all' 1/500,000 del Dewalque, professore all' università medesima. Cosicchè tra questi lavori e i molti altri editi ed inediti di quell'industrioso paese, può dirsi che la costituzione geologica generale era già assai bene conosciuta. Tuttavia quelle carte a piccola scala non potevano rappresentare che un primo stadio, e non la vera carta geologica conveniente ad un simile paese: e lo stesso A. Dumont avea già intrapresa la carta a scala del 20/m. quando venne arrestato dalla morte nell'età di anni 48.

Infrattanto era stata compiuta dallo Stato maggiore (Dépôt de la guerre) la nuova carta topografica del Belgio e stampata nell'Istituto cartografico militare di Bruxelles che ne dipende. È alla scala di 1/20,000 con curve di 5 in 5 metri e di 1 metro in 1 metro per tutta la bassa regione situata a sinistra della Mosa, la quale forma realmente più dei due terzi del territorio.

Fu adottata questa carta per base di quella geologica, e l'organizzazione del servizio stabilito in massima col sovracitato regolamento organico del 16 luglio 1878, controfirmato dai ministri dell'Interno e della Guerra per l'esecuzione e pubblicazione « *De la carte géologique détaillée de la Belgique à l'échelle du 20,000e.* » A tale regolamento fanno complemento altro R. Decreto del 18 ottobre, ed uno ministeriale del 19 stesso mese, con successive disposizioni per ciò che concerne le indennità del personale e le norme principali per la condotta del lavoro e sua pubblicazione. Si darà qui appresso un cenno dei punti essenziali di tale organizzazione.

Al quale oggetto giova premettere che nell'impiantare il nuovo servizio nella capitale si cercò di utilizzare gli istituti che già vi esistevano. Eravi infatti il R. Museo di Storia Naturale, dipendente dal Ministero dell'Interno, Museo stato in più volte ingrandito, e dotato di grandi mezzi per lo studio metodico dei tre regni della natura, con l'opera di distinti scienziati. Nel 1868 alla morte del De-Buy era stato nominato suo direttore il sig. Ed. Dupont, geologo, il quale avea sotto di sè nella sezione mineralogica e geologica vari operosi geologi e paleontologi.

Eravi poi in Bruxelles stesso l'anzicennato Istituto cartografico militare, dipendente dal dicastero della Guerra e che già avea stampata la carta topografica.

Venne quindi dal regolamento organico del 1878 affidato il rilevamento della carta geologica alla suddetta sezione di geologi addetti al R. Museo sotto la direzione del direttore medesimo Ed. Dupont. Quei geologi, che nel 1880 erano in numero di 4, sono chiamati nel regolamento *Conservateurs stratigraphiques* [1] La stampa però della carta venne affidata ad una sezione speciale detta *section géologique* dell'Istituto cartografico militare, sezione posta sotto la direzione di un uffiziale dell'istituto medesimo, che nel 1880 era il maggiore E. Hennequin.

Tutta l'opera poi della carta è posta (§ 2) sotto il controllo di un Comitato *(Commission pour la carte géologique de Belgique)* dipendente pure dal ministero dell'Interno, e i cui membri sono nominati dal Re. Essi sono scelti fra i membri della Accademia Reale, e tra' rappresentanti dei ministeri dell'Interno, Guerra e Lavori pubblici. Tale Commissione esercita un controllo sia scientifico che amministrativo sul servizio geologico, regola l'ordine delle pubblicazioni ed accetta o rifiuta i lavori che dietro il regolamento possono anche essere presentati da geologi estranei al Museo per far parte della carta geologica. Per parte sua il direttore del Museo che ha la direzione dei lavori, trasmette ogni anno a detta Commissione un rapporto sullo stato di quelli eseguiti e relative spese, nonchè il preventivo per l'anno seguente. La Commissione dà il suo avviso su questa come su tutte le altre materie al ministro dell'Interno il quale provvede. La Carta dovea essere ultimata in 20 anni, con una allocazione di circa L. 80,000 all'anno. Però sino al 1884 i lavori e pubblicazioni doveano avere soltanto carattere preparatorio.

La Commissione per la carta geologica nel 1880 avea per presidente F. Jochams, ispettore generale delle miniere nel Belgio e per segretario E. Hennequin, maggiore addetto all'Istituto cartografico militare.

I membri di questa Commissione quando si radunano ricevono un gettone di presenza, e quando girano ad ispezionare i lavori un'indennità di fr. 12 al giorno, oltre ad 1 franco per lega percorsa in ferrovia e 2 franchi per lega percorsa su strade ordinarie. Il segretario ha una indennità di fr. 1,200 all'anno. Il direttore ha per spese di escursione fr. 32 al giorno.

I geologi del Museo quando sono accettati come *conservateurs stratigraphiques*, sono assai bene retribuiti per un paese così facile come il Belgio, poichè dietro le informazioni ultime avrebbero fr. 7,500 di assegno annuo, oltre fr. 2,500 di indennità per le escursioni. Secondo il decreto, queste ultime davano diritto a fr. 25 al giorno. — Essi però

---

[1] Nel 1880 erano i sig. Mourlon, Van-de-Broeck, Rutot, ed un quarto ancora da nominare.

dovrebbero possedere una istruzione speciale assai solida, comprovata da saggi pratici, la quale comprenda oltre ai varii rami della scienza geologica e paleontologica, anche quelli direttamente necessari pei rilievi e disegni, come la trigonometria, la geometria descrittiva e la topografia. —

Nel R. Decreto costitutivo del 16 luglio 1878, l'art. 6 porta una disposizione meritevole di speciale attenzione nei seguenti termini: « § 6. — Afin d'utiliser le concours de tous les savants compétents du pays, des levés géologiques, dont les frais seront imputés sur les crédits alloués pour les travaux de la carte, pourront être exécutés par les géologues qui, sans appartenir à l'administration du musée, en feront la demande à la Commission. » — Ora tali domande vengono esaminate dalla suddetta Commissione, la quale, come già fu detto sopra, deve, emettere il suo avviso. In caso di accettazione si fa con l'autore un contratto per il sistema da seguire, il tempo e l'indennità da pagargli. La stampa del lavoro finito è naturalmente a carico del governo. È però da notare che tali lavori eseguiti da geologi non addetti al R. Museo sono distinti in due categorie: quelli che pel loro merito vengono accettati come facenti parte integrante della carta geologica, e quelli che non vengono accettati come tali, ma di cui il governo fa tuttavia eseguire la stampa perchè documenti utili. Per questa seconda categoria di lavori è detto nel regolamento che gli autori possono adottare le opinioni ed i metodi che essi credono preferibili; ma quanto ai primi, è detto che « doivent se conformer à toutes les dispositions relatives au service du musée. »

Simile disposizione del § 6, introdotta nel Decreto costitutivo, doveva temperare l'effetto che avrebbe forse prodotto lo affidare interamente ad un piccolo gruppo di addetti al R. Museo, l'opera della Carta geologica in un paese come il Belgio, dove tanto abbondano le persone competenti nella materia.

Tale è in termini generali l'organizzazione stabilita dai decreti del 1878.

Ora un cenno sulle disposizioni speciali pel rilevamento della carta, contenute nel regolamento d'ordine del 19 ottobre.

È menzionata anzitutto, fra i lavori a cui si può procedere per attuare l'opera, la fissazione di una serie stratigrafica dei varii terreni geologici, che possa servire di norma. Però questo lavoro già era qui, come in altri paesi, implicito negli studii generali antecedentemente pubblicati, salvo le modificazioni che possono nascere dagli studii di dettaglio.

Quanto alla carta dettagliata all' 1/20,000, è detto che il rilevamento e la colorazione della medesima, dovrà di massima rappresentare sia il *suolo* che il *sotto-suolo*.

Secondo la definizione del regolamento, si intenderebbe per *suolo* soltanto ciò che si vede all'esterno, in fatto di formazioni di qualunque età: mentre per *sotto-suolo* si intenderebbero le formazioni che stanno immediatamente ricoperte dal primo, e le quali perciò non vedendosi possono soltanto supporsi esistere a certa profondità dietro ipotesi più o meno probabili, come del resto si pratica nelle ordinarie carte geologiche in piccola scala. Le due rappresentazioni, oltre al venire rappresentate su due fogli distinti, doveano poi essere riunite sul foglio medesimo.

Gli spaccati geologici si doveano fare di regola alla scala di 1/5000, distinguendovi pure i fatti osservati da quelli solo ipotetici.

Quanto alle memorie descrittive delle carte geologiche, le medesime verrebbero pubblicate negli annali del Museo.

Per brevità si omettono le altre particolarità del servizio che del resto sono di secondaria importanza, e diamo un cenno di ciò che venne fatto nei due decorsi anni.

Questo tempo è assai breve perchè i lavori abbiano potuto svilupparsi notevolmente. Ma mentre alcuni dei geologi del Museo si occupavano di vari lavori preliminari, la Commissione, valendosi della facoltà del succitato § 6, affidava il rilevamento di una certa estensione di territorio nei dintorni di Anversa, al barone Van Ertborn che avea presentata una conveniente offerta. I terreni generalmente pianeggianti di questa regione sono costituiti quasi esclusivamente da due sole formazioni; quella quaternaria che appare alla superficie, e la terziaria di varie epoche la quale vi sta immediatamente sotto a piccole profondità, affiorando soltanto in pochi punti. Il suddetto geologo si obbligava non solo a rilevare con precisione tutte le particolarità del terreno, ma a praticarvi un sufficiente numero di scandagli sino a trovare i banchi del terziario. Simili scandagli vennero infatti praticati per lo meno a distanze di minuto in minuto nel senso del parallelo e del meridiano: oltre molti altri supplementari. Occorreva perciò di tenere a servizio una squadra apposita di *sondeurs*.

Esso Van Ertborn con la cooperazione del signor Cogels, già presentava nel biennio più di dieci tavolette finite con le relative sezioni all' 1/40,000, descrizioni e campioni. Il lavoro veniva di mano in mano collaudato da alcuni membri della Commissione geologica.

Intanto procedevasi dall'Istituto cartografico alla pubblicazione delle tavolette stesse, man mano che venivano collaudate.

E qui è il caso di soffermarsi un momento al sistema adottato per la coloritura di queste carte geologiche del Belgio, perchè presenta delle specialità degne di nota.

Come venne detto sopra, sia il rilevamento che la rappresentazione grafica delle carte geologiche dovea comprendere tanto il cosiddetto *suolo* che il *sotto-suolo*, e ciò sia in due carte separatamente, sia riuniti sovra una carta medesima. Simile doppia esigenza, che sarebbe forse inopportuna per molti paesi in condizioni ordinarie, poteva ritenersi giustificata per una regione come il Belgio occidentale, in gran parte pianeggiante e dove le formazioni quaternarie sottostanti immediatamente al suolo vegetale, hanno una grande estensione ricoprendovi e mascherandovi sovente i varii piani del terziario: mentre le formazioni più antiche vi appaiono a giorno soltanto all'est della Mosa.

All'esposizione del 1878 in Parigi, il dott. Ed. Dupont avea già presentate, però come semplice saggio di prova, alcune carte, dei distretti di Dinant, Astière e Achêne, in cui era tentata la risoluzione del problema, della riunione cioè delle due rappresentazioni sulla carta medesima. Ciò era fatto in modo assai semplice, sovrapponendo alle tinte piatte che indicavano le varie formazioni profonde (o *sotto-suolo*) come nelle carte geologiche ordinarie, dei segni addizionali del colore medesimo ed anche altre tinte speciali, indicanti le varie formazioni più superficiali costituenti il *suolo*.

Però nei due anni decorsi dal 1878 si fecero altri tentativi. Come fu detto, la stampa della carta geologica venne affidata ad una sezione *geologica* dell'Istituto cartografico militare, ed il direttore di questo Istituto si volle occupare in modo speciale di tale questione nella stampa delle tavolette sovramenzionate state rilevate a cottimo dal Barone Van-Ertborn, oltre ad un'altra rilevata dal sig. G. Velge. Anzitutto per la regione in discorso si convenne di intendere per *suolo* la sola formazione quaternaria, più i terrreni recenti; e per *sotto-suolo* le formazioni terziarie che vi stanno sotto, generalmente a poca profondità. Ciò posto, si adottarono per i varii piani delle formazioni quaternarie delle tinte piatte diverse, ma leggiere, ed accompagnate da iniziali italiche indicanti la loro rispettiva composizione geologica; e quanto alle formazioni terziarie sottostanti, si adottò l'artifizio di indicarle non già con tinte piatte (che sarebbero state incompatibili colle prime del quaternario), ma colorando diversamente i tratti topografici stessi della parte di regione sovrastante, cioè fiumi, curve di livello, strade, abitazioni, ec. con tinte diverse, secondo i vari piani (*étages*) del terreno medesimo per es. *scaldisien*, *anversien*, *rupelien*, ec.) adottati nel Belgio. — Di più si vollero ancora indicare i diversi strati (*assises*) in cui è sovente suddi-

viso ogni piano del terziario, locchè si fece tracciando di tali strati, con linea fine, i limiti sotterranei e distinguendoli con frangie o vivagni sfumati (*liserés fondus*) lungo la detta linea, ciascuno di un dato colore in ordine determinato secondo la relativa loro profondità. — Ma è inutile lo estendersi ad ulteriori particolari descrittivi di questo sistema, li quali del resto non potrebbersi comprendere senza la ispezione delle carte medesime, ed anzi senza un'ispezione assai accurata, specialmente le prime volte. Poichè non credo possa dissimularsi che questo nuovo genere di rappresentazione con tratto topografico policromo, riesce sulle prime non molto facile ad interpretarsi. È certo un bel tentativo; ma sul suo finale successo in pratica converrà attendere il pronunciato di più lunga esperienza. Già certi difetti risaltano all' occhio a tuttaprima, tra cui quello che la rappresentazione del suolo, ossia del quaternario, fatto con tinte piatte necessariamente leggerissime, viene più o meno sensibilmente alterato nell' effetto ottico dal vario colore del tratto topografico e dai vivagni rappresentanti il sotto-suolo, ossia il terziario; cosicchè nell' effetto generale di una simile carta, il suolo (quaternario) che vi è di massima importanza e che si vede alla superficie, vi è meno appariscente del sotto-suolo (terziario) il quale non trovasi se non in profondità. Converrà forse attendere ancora qualche tempo prima di poter accettare un simile sistema nella pratica corrente, e paragonarlo prima coi saggi perfezionati del primo sistema cui attendeva il Dupont, e di cui faceva fare un saggio a Lipsia.

In merito poi all' organizzazione adottata per l'Istituto geologico del Belgio, certo che il breve tempo da cui è in azione, ed astraendo dall' abilità delle persone che ne fan parte, non permetterebbe di giudicarne. Però da quanto si vede circa alla sua prima costituzione e da quanto udii sin'ora, vi è da notare qualche inconveniente.

Anzitutto lo avere posta la direzione dell' opera in mano al direttore del Museo Reale, è una combinazione che vale in quanto simile direttore sia, come ora, un geologo: poichè ove fosse altrimenti, si dovrebbe togliere per lo meno la sezione geologica di sotto la diretta ingerenza di tale direttore del Museo, e destinarvi un altro capo; restando poi a studiarsi qual genere di legame si potrà o non stabilire fra quest'ultime ed il direttore suddetto. — È poi curioso il notare come, in causa forse delle personali idee e qualità dell'attuale Direttore, già sorsero più volte dei reclami anche in Parlamento contro la sua esclusività e sua poca deferenza sia verso la Commissione che verso l' Istituto Cartografico.

Ed è precisamente un altro punto discutibile, quello di avere affidata la pubblicazione della carta al detto Istituto cartografico militare,

il quale ubbidisce ad un altro ministero non solo, ma che non ha una diretta dipendenza dal vero direttore della carta geologica, mentre questo dovrebbe essere il solo e vero responsabile del successo anche cartografico. E persino al punto di vista della spesa è dubbioso che vi sia vantaggio con l'adottato sistema.

La questione della carta geologica è del resto assai caldamente dibattuta nel Belgio, dove si lamentano talora rivalità fra li geologi del museo e quelli liberi che concorrono all'opera della carta, e le discussioni ultime in Parlamento assunsero quasi il carattere di un trattato di cartografia geologica.

Svizzera.

La Svizzera situata nel mezzo del continente europeo a contatto delle nazioni più progredite nelle scienze naturali e dotata della parte più eminente della catena alpina, fu già da moltissimo tempo oggetto di studio non solo pe' suoi geologi, ma anche di molti e valenti di altri paesi. Non ricca di giacimenti minerali, presentava in compenso ai scienziati un campo di ricerche geologiche assai attraenti benchè difficili, in quanto le medesime si doveano praticare sovra giogaie di struttura cristallina e con fenomeni stratigrafici di non facile interpretazione. I primi abbozzi di carte geologiche delle sue regioni alpine non risolvono interamente le questioni della geologica cronologia: però poco a poco un certo numero dei suoi geologi, come B. Studer, Escher, A. Favre, ecc., giunsero a decifrarne all'ingrosso l'intricata struttura in modo da potere stabilire le basi generali della serie de' suoi terreni geologici. Già poi vi esisteva una Società di scienze naturali prima che il Governo federale si occupasse della geologia. Nel 1859 dietro proposta del S. Pioda l'assemblea federale votò dapprima fr. 5000 come incoraggiamento agli studi della Società medesima, lasciando sperare, che facendosene buon uso, la sovvenzione potrebbe essere continuata od accresciuta. Allora nacque l'idea di utilizzare tale sussidio per iniziare la carta geologica, ed avendo il Consiglio federale approvato tale idea, venne nel 1860 nominata una Commissione a funzione gratuita composta di 5 membri: B. Studer, residente a Berna presidente; Desor, Escher, A. Favre e Merian, che dovea incaricarsi della direzione. A datare dal secondo anno la sovvenzione fu portata a fr. 10,000 poi a 12,000, poscia a 15,000.

Intanto la Commissione emanava sin da principio il suo Statuto, e nel 1861 poi un' istruzione stampata per norma dei geologi che si sarebbero incaricati di rilevare e colorire i vari fogli della carta svizzera.

Vi fu unito un quadro dei colori e relative denominazioni da usare per distinguere i vari terreni geologici, quale quadro venne adottato dalla Commissione sui dati che già si possedevano sulla geologia del suolo svizzero. Certo simili norme riguardo alle divisioni geologiche non poteano essere assolute ed immutabili, poichè lo studio dettagliato poteva condurre col tempo a qualche cambiamento. Ed è infatti ciò che avvenne qualche tempo dopo avviati i lavori. Quanto alla scala su cui fare il rilevamento, si propose che fosse possibilmente dell'1/25,000 od almeno quella dell'1/50,000 a cui venne levata generalmente la mappa topografica detta di Dufour. Le carte rilevate dai singoli geologi dovevano essere corredate di sezioni in scala proporzionale, e di Memorie nelle quali oltre alla geologia si avesse riguardo alla industria mineraria ed edilizia.

Siccome poi la sovvenzione annua era assai esigua, si convenne con la Società delle scienze naturali che provvedesse essa alle pubblicazioni dei volumi delle Memorie, e coll' Istituto Politecnico di Zurigo, onde ricevesse i campioni di roccie minerali e fossili, rimborsandone ai geologi il puro costo. La Commissione sarebbesi incaricata delle indennità di campagna ai geologi e della colorazione delle carte. La medesima dovea poi dare un annuo rendiconto alla Società ed al Governo federale.

Restavano da trovare geologi rilevatori. Ora non disponendosi di mezzi sufficienti per retribuire un corpo di simili individui fissamente impegnati, la Commissione adottò un partito confacente alla circostanza; cioè di invitare dei geologi ad assumersi il rilevamento di uno o più fogli della carta federale, al patto di accordare loro una indennità di viaggio consistente in una diaria per ogni giorno di viaggio o di effettiva escursione geologica. Si potevano accettare le domande di qualsiasi geologo senza distinzione di nazionalità, purchè di stabilita capacità per lavori già eseguiti. La Commissione però non si impegnava che di anno in anno. Le norme generiche e colori indicati nella istruzione stampata doveano essere seguiti da tutti, lasciandosi però una certa latitudine all'operatore nel segnare le varie formazioni sulla carta e nelle idee espresse nelle sue Memorie; salvo poi alla Commissione il diritto di accettarne il lavoro per la stampa o rifiutarlo.

Circa alle carte di cui fare uso, non esistendo stampate le tavolette del rilevamento all'1/25,000 e 1/50,000, si convenne poi di usare, almeno per la pubblicazione, la carta stampata del Dufour che è all'1/100,000. Questa carta è con tratteggio, ed in 25 fogli, compresi due di indicazioni.

La diaria agli operatori venne prima stabilita a fr. 12 al giorno:

poi accresciuta a 15: ed ora in ultimo a fr. 18: più la spesa delle guide quando ne occorrono. Con ciò si vede che il geologo operatore non ha in realtà lucro pecuniario, ma soltanto indennizzo delle grosse spese di campagna. Gode però della occasione di farsi conoscere e di avere il suo lavoro stampato senza costo di spesa.

Non mancarono accorrenti all'appello fatto dalla Commissione, dei quali chi accettò di fare questo, chi quell' altro foglio. Non pochi lavorarono anche gratuitamente come per esempio nelle varie sezioni del Giura, Valtellina, ec., e si ebbero inoltre lavori speciali di A. Favre ed altri geologi. La Commissione riceveva le carte e le memorie da loro eseguite e compilate, e dopo discussione decideva sul merito della stampabilità. Oggidì dopo 18 anni, dei 23 fogli della carta Dufour ne sono finiti e colorati 15 e ve ne sono 6 in corso, restandone soltanto uno da cominciare, quello ove è il Monte Rosa.[1] — I volumi delle memorie descrittive sono generalmente assai pregevoli e presentano un complesso di osservazioni di molta importanza. Quanto alla carta stessa all' 1/100,000, limitandosi a dire della parte materiale cioè della sua apparenza, non si può negare che l'oscurità del tratteggio la renda in certe parti poco chiara e piacevole all'occhio. Circa poi a simile scala dell' 1/100,000, essa venne riconosciuta insufficiente in molti casi per risolvere certe questioni intricate e si dovettero procurare ai rilevatori delle copie delle minute all' 1/50,000 e 1/25,000, nonchè di varie carte Cantonali che esistevano fatte in grande scala. Intanto va citata una carta generale in piccola scala 1/380,000 pubblicata da Studer e Escher nel 1863 e che ebbe una seconda edizione nel 1866.

Resterebbe a dire dell'esito di questo sistema adottato dalla Svizzera, il quale si scosta dagli altri generalmente seguiti. Il tratto suo caratteristico, insieme alla economia, si è che i rilevatori delle diverse parti della Carta sovente non si conoscono e non hanno comunicazione tra di loro, e tutto al più possono fare capo alla Commissione centrale per schiarimenti e consigli: mentre poi hanno facoltà di rappresentare nelle loro carte e memorie dei fatti o idee, anche discordanti fino ad un certo punto da quelle annesse come prima norma generale; tantochè vi furono perfino dei lavori cui la Commissione non credette di potere accettare. Malgrado quindi il tratto d'unione da quella prima norma stabilito, il lavoro attuale non è infine che una raccolta di monografie; e quando sia ultimato non sarà impossibile che vi occorra poi una revisione e susseguente rimpasto almeno di varie parti. Sul risultato del

[1] La stampa è fatta nello stabilimento Topogr. Wurster, Randegger & C°. in Winterthur.

lavoro attuale non sembra quindi si possa ancora portare giudizio, almeno in quanto si tratti di avere una Carta generale interamente omogenea.

Svezia e Norvegia.

La Scandinavia, divisa come è in due regni, non ha un Istituto geologico unico, bensì due indipendenti, l'uno per la Svezia l'altro per la Norvegia.

Quello di Svezia, dipendente dal Ministero dell'Interno, con sede a Stoccolma, è oggidì organizzato su di una scala assai vasta, ed ha inoltre, per i suoi uffizii, collezioni e laboratorii, un bell'edifizio appositamente costrutto, nel quale è notevole una sala per collezioni alta 2 piani e lunga metri 36. L'assegno annuo venne accresciuto negli ultimi tempi e nel 1878 già era di 83,000 corone, pari a 115,000 fr.

Questo paese, ricco di miniere metallifere, avea sempre avuto in pregio il ramo geologico minerario, e l'esposizione ultima del 1878 in Parigi ne esibiva varii esempii e del resto sono noti i lavori di Olbers sulla provincia di Gotëborg, di Erdman sui terreni glaciali ed altri assai. Però l'organizzazione dei lavori ufficiali per mezzo di un istituto governativo venne eccitata da una domanda fatta nel 1855 dalla società d'agricoltura del governo di Upsala onde avere dallo Stato una sovvenzione in danaro pel rilevamento geologico del suo territorio, obbligandosi quello a pagare la metà della spesa. Intanto il settimo congresso agricolo svedese facea istanza onde venissero intrapresi studi geologici regolari a spese dello Stato e sovra l'intero territorio.

Dietro avviso favorevole delle Accademie dell'agricoltura e delle scienze, il governo richiese alla Dieta, e questa accordò una prima somma da spendere nel triennio 1858-59-60, di 60,000 risdalleri o corone pari a fr. 84,000. I primi lavori vennero eseguiti nel territorio di Upsala e nei dintorni di Stoccolma: e i medesimi vennero poi ogni anno estendendosi, talchè al 1878 cioè in 20 anni erano rilevati regolarmente un 50,000 km.²

Qui conviene di richiamare anzitutto brevemente il senso delle istruzioni emanate dal Governo in data 27 aprile 1858 pel rilevamento geologico. Vi è detto che lo scopo essenziale del medesimo deve essere lo studio della costituzione geognostica del paese al triplice punto di vista, della scienza, dei bisogni agricoli e della industria. Vi è pure fatto cenno della archeologica preistorica e suoi speciali edifizi. Oltre al rilevamento delle carte geologiche in grande scala, si devono eseguire studii spe-

ciali sulle regioni carbonifere e metallifere, e corredarli di calcoli pratici di tecnologia economica e di geologia agricola. Si può citare in questo genere la estesa esplorazione della Lapponia metallifera fatta nel 1875.

Quanto agli elementi geologici utili per l'agricoltura, era naturale che i medesimi fossero particolarmente ricercati in un paese che presenta, come tante altre delle regioni che toccano il mare del Nord ed il Baltico, regioni perlopiù basse e di profilo poco risentito, ricoperte per la massima parte da depositi quaternarii, assai recenti. Questi depositi che sono od alluvioni, o detriti glaciali, o depositi argillosi subacquei, mentre mascherano su grandi estensioni le sottostanti formazioni di epoca più antica, formano la base immediata al suolo vegetale le cui proprietà fisiche e chimiche hanno con le medesime una relazione più o meno diretta. Perciò nelle carte svedesi delle regioni più piane, venne adottato il sistema di segnare simili terreni moderni, e col maggior dettaglio possibile: con il che tali carte possono di poi riuscire direttamente utili agli scopi agricoli.

La carta topografica usata è quella dello Stato Maggiore, che è all' 1/50,000, e si reputa sufficiente a rispondere allo scopo misto sovra accennato, purchè il rilevamento e la indicazione dei terreni vi sia fatta con molta accuratezza, come sembra il caso oggidì sotto la direzione dell'attuale capo dell'Istituto, prof. Otto-Torell.

Per la geologia delle regioni meno interessanti si pubblicano anche delle carte a scala minore, cioè 1/100,000 ed anche 1/200,000, e 1/400,000 e meno. Invece per regioni direttamente interessanti l'industria si usano scale maggiori: e così per es. la carta del Distretto minerario di Persberg, rilevato da Törnebohm è all' 1/20,000, mentre la carta geologico-magnetica delle montagne siderifere della Lapponia rilevata nel 1875 da una commissione diretta dal medesimo O. Torell è alla scala di 1/8,000. Vi sono poi delle carte geognostico-agricole di brevi tratte, o di tenute private, e rilevate da privati a scale varie da 1/20,000 sino ad 1/4,000.

Il sistema di colorazione usato per le carte ordinarie all' 1/50,000 consiste in tinte unite, come nelle carte della Prussia, Svezia, ecc., ma concorrentemente con rigature e punteggiature varie in colore.

Oltre alle carte geologiche, è anche in uso il fare dei grandi spaccati geologici mediante vere livellazioni, la cui somma già si misura a migliaia di chilometri.

Quanto alla pubblicazione di carte, spaccati, e memorie descrittive, essa è pure di già assai avanzata. Nel 1868 erano già circa 70 i fogli usciti, con le relative illustrazioni. L'attuale Direttore va cercando con molta sollecitudine di perfezionarne l'esecuzione.

Ora un breve cenno sul personale addetto all'Istituto geologico. Vi è un Direttore sulla cui proposta vengono nominati dal Ministro dell' Interno gli uffiziali di vario genere addetti stabilmente all'Istituto, e che sono ora in numero di 12 a 14. Fra questi vi è un chimico, e qualche specialista per le scienze applicate, tra cui si può citare un ufficiale addetto alle osservazioni di carattere agricolo, il quale era stato assistente all'Accademia di agricoltura.

Gli uffiziali stabili non vengono nominati tali, se non dopo un tirocinio di prova di 2 a 3 anni. Quanto poi al personale dei rilevamenti, oltre a quello dei geologi regolarmente impiegati, si usa di servirsi durante la state di un numero più o meno grande di aiuti e subalterni secondo i bisogni ed a giudizio e scelta del Direttore.

Primo Direttore fu il prof. Erdmann, il quale ebbe qualche difficoltà nel reclutare i suoi primi uffiziali od assistenti, e li scelse quindi generalmente fra gli ingegneri esciti dal politecnico di Stoccolma, ed alcuno ingegnere di miniere come il Gumdelius. Più tardi a misura che lo studio della scienza geologica si andò propagando nelle scuole superiori, si poterono reclutare i giovani geologi operatori fra i laureati dottori di filosofia nelle Università di Upsala e Lund. Col tempo, parecchi di essi si dedicano a varie specialità comprese quelle di scopo applicativo, come venne sopra citato parlando degli svariati lavori dei membri di questo Istituto.

I lavori geologici del medesimo sembrano incontrare il favore del pubblico, e la Dieta non rifiutò mai i mezzi chiesti dal governo per estenderli grandemente come ne fa fede l' assegno di 115 m. fr. già accordato nel 1878.

Norvegia.

Gli studi geologici vi sono suddivisi fra due uffizii l' uno per la Norvegia Settentrionale diretto ora da Telleff-Dahll, l'altro per la Meridionale diretto da Kjerulf, ambedue professori all'Università di Cristiania.

Non ho ora notizie recenti speciali sui lavori di questi uffizi in fatto di carte geologiche. All'Esposizione del 1878 in Parigi vi erano, di vere carte geologiche, soltanto due in scala molto piccola, l'una della Norvegia settentrionale, l'altra della meridionale, oltre a qualche foglio in scala maggiore di varie parti del regno. Però si conoscono diverse

belle carte in grande scala di diretto interesse minerario; e del resto, i due geologi anzidetti sono noti pei loro studii sui giacimenti ferriferi di Arendal, Nael, ecc., sulla costa occidentale della Norvegia.

Russia.

Molti studii geologici vennero fatti sul vasto territorio della Russia, dove parecchie regioni ricche di miniere metallifere e di carbon-fossile furono oggetto di accurate monografie non solc industriali ma anche scientifiche. Sono note le pubblicazioni sull' Oural, sul terreno di Perm, ecc. e le opere della società imperiale dei naturalisti di Mosca, nonchè l'abbozzo di carta generale pubblicato nel 1845 dagli esploratori Murchison, Verneuil, Keyserling e g^le^ Kokscharow. — Sin'ora però l' unico stabilimento mantenuto dal governo che si occupi di tali materie, è l'Istituto delle Miniere di Pietroburgo presieduto dal suddetto generale Kokscharow, e dove è professore di paleontologia il geologo De-Moeller, attendente in modo speciale alle questioni geologiche. All'Esposizione del 1878 in Parigi, vi erano nella Sezione Russa varie belle carte geologiche o piuttosto geologico-minerarie, come quella del Karpinski del versante Est dell'Oural, di De-Moeller del suo versante Ovest e dello stesso ancora una carta mineraria generale della Russia; ma in fatto di carte puramente geologiche non ve ne era che una in piccolissima scala.

Il De-Moller sollecitò già più volte il governo russo alla creazione di uno speciale Istituto geologico, ma in mezzo a diverse altre preoccupazioni del governo stesso, tale voto non venne tuttavia esaudito.

Canadà.

Lo Stato o Dominio del Canadà, dapprima una colonia francese e poi inglese ed infine divenuta quasi indipendente, estendesi sovra una vastissima regione di cui la parte meridionale di clima più mite e ricca di giacimenti minerali, è più o meno abitata, mentre quella settentrionale che tocca al gelato arcipelago boreale è tuttavia quasi interamente deserta. Le anzicennate ricchezze, consistenti in vasti bacini carboniferi e petroleiferi, in masse di minerali di ferro, di rame ed infine anche in apatite o fosfato di calce molto comune, attrassero per tempo l' attenzione degli amministratori e dei geologi, i quali poi trovarono anche alimento alla scientifica curiosità nei terreni antichissimi qualificati col nome di Laurenziani dal gran fiume del S. Lorenzo che scorre incassato nei medesimi.

Sino dal 1843, dietro mozione del governo locale o provinciale venne impiantato un *Geological Survey of Canada* sotto la direzione del geologo Logan, il quale già da qualche tempo erasi occupato della geologia del paese, allo scopo di compilare a poco a poco e con un certo ordine una carta geologica del medesimo, unitamente all'impianto di un museo che contenesse i campioni delle roccie, fossili e minerali e segnatamente i minerali utili d'ogni genere, denominati *economic-materials*.

In quell'epoca, ed in un paese come il Canadà, moltiplici difficoltà si paravano a simile lavoro; come la mancanza d'una carta topografica esistendovi soltanto certe zone bene rilevate, e per altre mancando persino una buona carta geografica. Mancavano poi i geologi veramente detti, e le scuole per formarne. Perciò il Logan dovette per asssai tempo servirsi degli elementi che potè trovare. Per le carte si procedeva sovente di conserva coi geodetici, ed occorse perdere talora molto tempo al Logan e suoi collaboratori per condurre di pari passo con la esplorazione geologica le determinazioni geodetiche o soltanto astronomiche di punti non stati mai levati esattamente.

In quest'opera ebbe il Logan a collaboratori, il Murray come assistente-geologo e Richardson Lowe, che erano possidenti e coltivatori di terre in quelle vergini località; il De-Cew impiegato cadastrale, Robert-Bell Ingegnere civile, Oathey già lavorante di miniere nel Cornwal specialmente impiegato alle esplorazioni dei giacimenti minerali. Infine varii altri consimili pionieri della scienza.

La carta geologica, alla cui formazione lavoravasi, non era veramente che a molto piccola scala, di un pollice per 25 miglia, cioè 1/1,584,000, che è in realta quella d'una semplice carta geografica; ma era già molto per una regione così estesa e quasi vergine.

Circa alla classificazione dei terreni si andava di conserva con gli studii dei paesi limitrofi, che si faceano dai geologi degli Stati Uniti, specialmente di quelli per lo Stato di Nuova-York fatti da Hall, Emmons, Mathew, Vannuxen ecc. Faceano da cartografi i Barrow padre e figlio.

Mentre si radunavano così i materiali tanto per la carta che pel museo, e con la esperienza formavansi dei giovani operatori, il direttore pubblicava di tempo in tempo dei resoconti dell'avanzamento dei lavori, diretti al governatore generale col titolo *Reports of progress of the geological Survey of Canada*, il primo dei quali nel 1845, e che seguitano poi fino ad oggi. I primi di tali rapporti erano in francese e molto semplici, cioè semplici relazioni sull'operato e sui principali risultati; ma al fine uscirono, come ora, in inglese e contenendo illustrazioni di vario genere con sezioni geologiche, abbozzi, fossili, ec.

Quando si ebbero sufficienti materiali in pronto si pensò alla pubblicazione di una prima edizione della carta generale, che venne mandata ad incidere in rame a Parigi nel 1855. Venne poi la medesima corretta ricopiata con la elettrotipia e cromolitografata e nel 1866 ne vide la luce una seconda edizione.

Tale carta alla scala di 1 pollice per 25 miglia (1/1,584,000) comprendeva anche le regioni limitrofe, da Nuova York sino al Labrador e buona parte del bacino del Mississipì. Ne venne pure stampata una riduzione all' 1/5, cioè all' 1/7,920,000.

Intanto il Logan avea pubblicato nel 1863 un volume dei *Reports* riassuntivo di tutti i risultati principali già ottenuti e formante la *Geology of Canada.*

Il governo locale accordava i fondi a misura del bisogno, già essendo l' assegno annuo nel 1860 di 20,000 dollari (105,000 fr.) senza le spese occorrenti per la stampa delle carte.

Veniva oltrecciò costrutto un assai grande edifizio pel museo geologico, laboratorio, ed annessi uffizii di lavoro. Tale Istituto veniva eretto nella città di Montreal, che, quantunque non la capitale politica era la più cospicua del Dominio. Però si ha intenzione di trasportarlo alla capitale Ottawa.

Ecco quale è già da più anni il personale di questo Istituto, cioè sino dal 1861 almeno, come rilevasi da una lettera dello Sterry-Hunt allora scritta al sig. Q. Sella:

Direttore.	Logan	onorario	doll. 3000
Assistant.	Murray	»	1600
Paleontologist.	Billing	»	id.
Chemist	Sterry-Hunt	»	id.

Vi sono poi per lavorare in campagna degli esploratori con 800 dollari fissi, più diversi disegnatori per fossili, carte, ec.

Nel 1870 o circa, al D^re^. Logan venne sostituito il Selwyn, il quale già era stato provetto lavoratore nella colonia di Vittoria in Australia. Sterry-Hunt del Nord-America vi è sempre ancora come chimico-mineralogista nella sua patria adottiva, il Canadà, dove prosegue importanti studii sulle roccie antiche di quelle regioni.

Il Direttore Selwyn frattanto proseguì allargando il campo dei lavori geologici; ma in una regione sì vasta e con terribili e lunghi inverni come il Canadà, non è possibile ancora, malgrado i 35 e 40 anni decorsi dal principio del *Survey*, lo avere carte dettagliate. Infatti vedemmo all' Esposizione ultima del 1878 in Parigi molti lavori e raccolte del Canadà, ma piuttosto di indole industriale. Vi era anche una

carta, ma in scala relativamente minima, dei giacimenti di apatite; ed in fatto di carte geologiche, eravi quelle ultimamente pubblicate del Canadà occidentale, delle provincie marittime, e dei dintorni di Quebec, tutte ancora in scala molto piccola.

Da ultimo si è incominciata la pubblicazione di alcuni fogli delle Provincie marittime alla scala di 4 miglia al pollice (1/253,440) con un sistema di coloritura che presenta qualche peculiarità, allo scopo di distinguere i successivi piani di un terreno indicato con un dato colore fondamentale. Consiste nel riservarvi delle liste in bianco (reserves), di cui si varia e la larghezza e l'inclinazione per distinguere essi piani diversi. — Di questo sistema è meglio attendere ancora a giudicare, sovratutto dopo che sarà stato provato su carte più dettagliate.

Stati Uniti D'America.

Questo paese di immensa estensione, ed il quale è in realtà una grande riunione di 38 Stati, più diversi così detti Territorii, aventi ciascuno delle legislazioni proprie, non ebbe sin' ora un vero Istituto geologico centrale. L'interesse che vi presentavano in varii de' suoi Stati, le grandi ricchezze minerali, come il carbone negli antichi orientali, il petrolio, il ferro e rame in quelli del nord, il piombo, l'argento e l'oro in quelli nuovi occidentali, eccitarono a varie epoche l'attenzione degli Stati medesimi, e con l'aiuto di fondi concessi dalle singole assemblee legislative si intrapresero studii geologici e minerarii, affidati dove a individui distinti nella materia, dove a veri Comitati geologici.

L'organizzazione ed impianto di simili lavori furono molto svariati di forma nei diversi Stati a seconda delle idee e bisogni locali, e si deve riconoscere che non sempre il sistema adottato potrebbesi ritenere come tipo accettabile in altri paesi, sovratutto in paesi da lungo tempo organizzati come sono in genere quelli europei.

Della massima parte di questi Stati e Territorii si hanno notizie più o meno particolareggiate, relativamente ai lavori geologici nei medesimi intrapresi od almeno iniziati, lavori a scala diversa e con diverse vedute. Parecchi milioni di dollari già furono spesi, non sempre bene, e sovente senza unità di metodo.

Tale è pure il caso degli Istituti ed uffizii diversi che nei varii Stati sono destinati a condurre il lavoro. In molti vige il sistema che potrebbe dirsi americano, e che è assai naturale in paesi nuovi e pieni di ignote difficoltà, cioè di stabilirne l'uffizio, votarvi l'annuo fondo, e

nominarne il capo, lasciando poi a questo la responsabilità della scelta degli operatori. Nello Stato di Nuova-York il lavoro era stato suddiviso in quattro sezioni, avente ciascuna il suo capo-geologo indipendente, senza un capo comune a cui riferirsi, onde è facile vedere a quali inconvenienti ciò dava luogo; ed infatti, simile sistema venne evitato da altri Stati che organizzarono dipoi assai meglio il loro uffizio geologico.

Ultimamente eran già 14 gli Stati che mantenevano pei loro lavori un vero Comitato geologico, con un direttore, [1] oltre a diversi altri in vario stadio di organizzazione.

Di pari passo a queste istituzioni geologiche procedettero l'impianto delle scuole di miniere, non in tutti gli Stati, ma in parecchi di essi, ed egualmente con diverso modo di organizzazione e ben diversa importanza. Più di 30 sono le scuole negli Stati Uniti dove si procura una certa istruzione mineraria, però le vere scuole speciali sono in numero di dieci soltanto, e ciò nelle città di Boston, Bethlem, Cambridge, Easton Hoboken, New-Haven, New-York, Philadelfia, Rolla (Missuri), Troy, oltre a qualche nuova istituzione in California e nel Colorado.

Intanto però con tutti questi studii e lavori non si potrebbe ancora compilare una vera ed omogenea carta geologica degli Stati-Uniti, e sin'ora soltanto si hanno delle prove di abbozzi generali in piccolissima scala, elaborati da privati geologi come Lyell, Marcou, Hitchcock, Blake, ec.

Però se il governo federale di questo grande paese non si occupò tuttavia dell'impianto di un istituto governativo centrale, il medesimo non rimase inoperoso, ma a misura del bisogno e dell'opportunità fece intraprendere direttamente a sue spese alcuni grandi rilevamenti.

L'acquisto delle vaste ed inesplorate regioni occidentali (*Far-West*) dai Monti-Rocciosi sino al Pacifico e i numerosi giacimenti metalliferi che nelle medesime si rivelavano, unitamente allo estendersi della colonizzazione in quelle parti, dovea necessariamente risvegliare l'attenzione del governo.

E ciò tanto più che il terreno essendovi ancora quasi per intero disoccupato, era di proprietà del pubblico Demanio, il quale si trovava così possedere una ingente risorsa non solo nel senso dello sviluppo della popolazione e della prosperità nazionale, ma anche come risorsa

---

[1] Alabama (direttre-Smith); Georgia (Little); Indiana (Collett); Kentuchy (Shaler); Michigan (Rominger); Minnesota (Winchell); New-York (Hall); New-Jersey (Cook); New-Hampshire (Hitchcoch); North Carolina (Kerr); Ohio (Newberry); Pennsilvania (Lesley); Tenessee (Safford); Wiscounin (Chamberlin). — Sono poi da menzionare per loro lavori già assai avanzati quelli di Arkansas, California, Delaware, Illinois, Jowa, Kansas, Massachusets, Missouri, Oregon, Texax, ed altri più recentemente avviati nei Territorii.

pecuniaria diretta, stante il provento che potea ricavare della vendita dei terreni stessi ai nuovi coloni. Ora in vista delle ricchezze minerali assai frequenti in quelle regioni occidentali, il governo di Washington, nel far fare il rilevamento catastale (*survey*) dei terreni, credette di farne distinzione a priori in due categorie: quelli ricchi di giacimenti minerali, e detti *mineral lands*, e quelli privi di tai giacimenti, ma adatti soltanto all'agricoltura e che perciò erano detti *agricultural lands*. Riguardo a questi, il sistema di vendita ai coloni era quello comune, dandole però sempre in parcelle quadrilatere coi lati orientati come risultano delimitati dal *Survey;* mentre nella vendita dei terreni riputati minerali, si doveano fare i lotti di forma speciale, secondando l'andamento delle vene o filoni minerali, dando al massimo per ciascuna così detta *patent* una striscia lunga 1500 piedi nel senso del filone e 300 piedi per parte trasversalmente al filone medesimo. Circa ai terreni carboniferi, si accorda al massimo ad un singolo acquisitore un' area di 160 acri. Il prezzo di vendita dei terreni soltanto agricoli è di dollari 1 $^1/_4$ per acre; mentre quello dei terreni metalliferi è di dollari 5, e quello dei terreni carboniferi di doll. 10 a 20 secondo la maggiore o minore distanza da una ferrovia.

Ora è facile comprendere come l' esistenza nel *Far-West* di tanta estensione di terreni *minerali* o classificabili per tali, creava al governo federale un grandissimo interesse per bene riconoscere quelle regioni alle quali mancava ancora ogni specie di rilevamento. Veniva quindi già da parecchi anni ordinato il cadastramento (*survey*) di quelle regioni all'ovest del 100° meridiano facendolo accompagnare da studii geologico-minerarii.

Tale lavoro era dapprima sotto la direzione di J. Wheeler, e alla dipendenza del ministero della guerra. Venne poscia nel 1867 incominciato, alla dipendenza prima del *general Land Office* e poi direttamente del ministero dell'Interno, un rilevamento geodetico e geologico più particolareggiato per certi Territorii (Nebraska, Wyoming, Colorado, New-Mexico, Dakota, Montana, Idhao, Utah, Kansas,) e l'opera venne suddivisa fra due direttori: 1ª divisione sotto W. Hayden, 2ª divisione sotto W. Powel. Questi fu specialmente addetto all' interessante territorio del Colorado, sotto la superiore direzione di Henry Segretario della Smithsonian Institution di Washington. L'ufficio dei due direttori Hayden e Powel era nella stessa capitale.

Infine un altro grande rilevamento venne pure ordinato, e nel 1867 incominciato sotto la dipendenza ancora del ministero della guerra, lungo il 40° parallelo di latitudine (*U. S. geological exploration of the Fortieth Parallel*) procedendo dalle Montagne Rocciose verso il

Pacifico. Lo stabilimento della colonia dei mormoni sul Lago Salato nel territorio dello Utah, la scoperta di vasti depositi carboniferi ad oriente di questo lago e di miniere piombifere al sud del medesimo, con le ricchissime miniere di argento del Nevada e di oro in California, lo sviluppo della città di S. Francisco, ed infine la costruzione della ferrovia detta del Pacifico che collega tutte quelle importanti località, furono la causa naturale che eccitò il governo ad ordinare simile studio, perchè appunto tutte quelle località con la ferrovia che le unisce, si trovano allineate allo incirca sul 40° parallelo. Direttore di questo grande lavoro geografico e geologico veniva destinato il Clarence-King, secondato da Emmons juniore con sufficiente personale di topografi e naturalisti, e sotto la sopraveggenza del generale Humphreys chief of engineers of U. S. Army, l'autore dei belli studii sulla idrografia del Mississipì. L'ufficio centrale del Clarence-King era stabilito in Nuova York.

Dei fondi in quantità sufficiente ed in più volte furono accordati dal Congresso per tutte queste scientifiche intraprese del *Far-West*, le quali avendo luogo in regioni ancora deserte, perloppiù senza comunicazione ed abitate in parte dalle tribù ostili delle *pelli-rosse*, esigevano dei mezzi d'azione costosi assai, oltre al far procedere di conserva la levata geodetica e la geologica. Non è facile conoscere il totale ammontare delle somme votate in varie epoche dal Congresso, ma certo doveano essere ingenti, perchè si videro tosto quei direttori investiti di largo potere muovere alle loro spedizioni con tutto il materiale occorrente e con delle squadre non solo di topografi e geologi, ma anche di naturalisti dei varii rami e di fotografi che ritrassero la fisionomia dei punti più caratteristici di quelle regioni, per poter poi riprodurre al vivo li più marcati fenomeni geologici.

Numerosi successivi volumi cominciarono a comparire contenenti rapporti delle esplorazioni eseguite, le carte e sezioni rilevate, l'esame delle roccie ordinato a chimici e micro-mineralogisti e quello dei fossili a speciali paleontologi; come anche studii storici ed etnografici, zoologici, botanici, e lunghi rapporti tecnici sulle risorse minerarie. Tutto ciò un poco alla rinfusa, ma indicante la vastità dell'idea sotto la quale si agiva, e la quantità non scarsa dei mezzi di cui disponevasi.

Nel 1876-78 cominciarono ad uscire le pubblicazioni di grossi volumi fatte nella stamperia governativa di Washington, cioè le memorie relative al territorio del Colorado ed al 40° parallelo. Erano accompagnate da atlanti in grande e splendido formato e che certo sono una delle pubblicazioni del genere le più notevoli e fatte senza risparmio. Questi atlanti sono stampati da Julius Been in N. York.

In pari tempo provvedevasi alla pubblicazione della Statistica mineraria, incaricandone il R. W. Raymond, *U. S. commissioner of Mining statistics*, il quale emise in varie epoche diversi volumi corredati di carte e tavole, ed anche di piccole carte geologiche.

Le carte geologiche delle anzidette regioni, cioè del 40° parallelo, ed alcune dei Territorii, già pubblicate, sono bei campioni di cromolitografia edite dal suddetto Julius Been. La scala adottata è di 1 pollice per 4 miglia (1/253,440). Le carte colorate geologicamente hanno curve orizzontali, quale di 300 in 300, quale di 200 in 200 piedi, senza ombreggiatura. Però ogni foglio è d'ordinario accompagnato da un altro foglio muto, unicamente destinato a rappresentare il movimento del terreno, ciò che viene ottenuto con un semplice pastello in bigio di assai bello effetto. — I diversi terreni geologici poi, sono distinti con tinte piatte nonchè con tratteggiature colorate, secondo i casi.

Le carte sono accompagnate da sezioni geologiche poste sui margini dei fogli stessi, e con le lunghezze e le altezze alla scala medesima della carta.

Di simili costose pubblicazioni i geologi americani fecero, con assenso del loro ministero, assai larga e liberale distribuzione all'estero, e così mostrarono di che sieno capaci in quel paese anche in questo ramo.

Intanto la grande attività spiegata da alcuno dei direttori di questi grandi lavori pare non fosse scompagnata da eccessi di zelo i quali eccitarono dissensi: ed ultimamente, cioè nel 1879, un decreto del Congresso poneva tutti i lavori del governo federale sotto la direzione del solo Clarence-King nominato geologo capo.

È possibile che fra non molto l'ufficio dal medesimo diretto divenga il nucleo di un Istituto geologico federale destinato a raccogliere tutti li studi già fatti, coordinarli, e con l'aggiunta del rilevamento dove manca, preparare gli elementi per una carta generale di uniforme sistema. Sin' ora intanto non si ha di carta generale recente, che l'abbozzo preparato con molta fatica poco prima del 1874 dai geologi Hitchcock e Blake, e pubblicato dal Been di Nuova-York in varie edizioni, di cui taluna a conto del governo federale per unire tale carta alle sue statistiche. Simile abbozzo era alla scala piccolissima di 1 poll. per 100 miglia, cioè meno di 1/6,000,000.

India.

Come di solito in paesi reputati assai ricchi di risorse minerarie, vastissimi di estensione, e con carte geografiche e topografiche ancora incomplete, gli studii geologici delle Indie ebbero da principio un andamento saltuario con pubblicazioni inserite in questo e quel periodico e senza regolarità. Ben presto però, cioè nel 1855 circa, i geologi governativi che attendevano a studii nell'India, vennero aggruppati in un istituto, *Geological Survey of India*, organizzato sull'esempio di quello di Londra, sotto la direzione di Tom. Oldham. L'uffizio geologico venne stabilito a Calcutta, dove esiste pure il grande uffizio geodetico con una stamperia cromolitografica abbastanza perfezionata per un paese coloniale. L'assegno annuale per l'Istituto era di già assai cospicuo nel 1872, (20,000 sterline) tenendosi allora in campagna da 12 a 15 geologi, ed alimentando il museo di ricche collezioni. Fra i geologi si possono citare i tedeschi Waagen e Stolizcka, quest'ultimo paleontologo che perì non molto dopo nella spedizione transimalaiana al Karakarum. Il museo era già assai ricco, ma come al solito, insufficiente di spazio, onde si stava costruendo nella nuova via Chowringhee un grandioso palazzo per collocarvelo insieme alle collezioni degli altri rami di storia naturale e della etnologia.

Le pubblicazioni vennero rese più regolari e sono ora di tre specie:

Records, bollettino che esce a puntate;

Memoirs, in 8° grande, il cui primo volume data dal 1859. Contengono anche delle carte geologiche di varie parti del territorio a scale varie;

Paleontologia Indica, pubblicazione in 4° grande, con belle tavole di fossili.

Tutto ciò è stampato a Calcutta, come lo sono le carte geologiche nell'officina cromolitografica sovra menzionata.

I lavori di campagna si eseguono d'inverno (novembre a marzo), riservando la state pei lavori d'uffizio. Il rilevamento si fa generalmente sulle carte di maggiore scala che si possiedono per l'India, cioè di un miglio per pollice (1/63 360), ma si pubblicano talora ridotte alla scala di quattro miglia per pollice (1/253 440), ed anche a metà. Le regioni prima esplorate furono quelle del nord, oltre a diverse zone interessanti per le miniere, come sono i bacini carboniferi, stati di poi riconosciuti, ed oggidì coltivati in assai vasta scala. Naturalmente in regione sì vasta e di difficile clima e percorrenza, non poterono i lavori esten-

dersi ancora se non sovra una parte del territorio; ed inoltre per certe regioni le carte geologiche sin' ora compilate indicano le formazioni soltanto a gran tratti, nè si ha tuttora una Carta generale del vicereame. Nel 1871 il direttore Oldham compilava un abbozzo a mano in scala minima, di 1 pollice per 128 miglia cioè meno di 1/800,000. Però i mezzi assai vistosi di cui dispone l'Istituto di Calcutta gli permetterà di avanzare alacremente ed estendere insieme al lavoro geodetico, esso pure in progresso, il rilevamento geologico regolare a tutto il territorio.

Da poco moriva il direttore Oldham, già da molti anni alquanto affievolito dal clima, e gli succedeva Medlicott.

Australia.

Fra i paesi coloniali d'origine britannica, dopo il Canadà e l'India, vi sarebbero da considerare le colonie Australiane e quella del Capo.

Tutti questi paesi presentano anche per questo ramo della scienza il riflesso della loro origine, e fra le prime cure dei governi delle singole colonie in cui si suddivise l'Australia, in mezzo alle difficoltà dei primi impianti amministrativi e materiali, prese posto eminente la geologia, incoraggiata è vero dalle scoperte delle ricchezze minerali a cui parecchie di tali colonie devono la loro stessa origine. La più ricca, Vittoria, ebbe infatti origine dalla scoperta dell'oro nelle regioni di Landhurst e Ballaarat, dove tosto vennero anche fondate delle Scuole di miniere, e l'industria mineraria, estesa anche ad altri giacimenti, prese tale sviluppo che fra i diversi Ministeri venne ivi creato quello delle Miniere.

Nel nord della colonia del South-Wales veniva scoperto ed attivato un vasto bacino carbonifero i cui prodotti imbarcati al porto stato denominato Newcastle, provvedono omai a tutto il Pacifico. Giacimenti di rame ricchissimi vennero scoperti e lavorati nella colonia dell' Australia meridionale e miniere d'oro tanto nel Queensland che in varie delle provincie della Nuova Zelanda, diedero pure origine a nuovi centri di popolazione. In tal modo quasi tutte le colonie australiane furono sin dalla loro nascita vivamente interessate allo studio geologico del loro terreno, e se non poterono pensare all' impianto di veri istituti geologici, provvidero ciò nondimeno, dal pubblico erario, sufficienti mezzi onde individui capaci si occupassero dello studio delle ricchezze minerali e poco a poco anche di formare delle carte geologiche delle varie colonie.

Il governo di Vittoria stabiliva una specie di ufficio geologico (*Geol. Survey department*), con diversi operatori traendo aiuto dalle informazioni degli ufficiali del Mining-Department per lo studio del territorio. Ne fu direttore il Selwyn, che vi lavorò molti anni, con la spesa di oltre 100 mila sterline e preparò un' abbozzo di carta generale. Il medesimo percorse poi anche una parte della colonia dell' Australia meridionale, ma poi passò come successore del Logan all'Istituto del Canadà. — Collaborarono attivamente per Vittoria fra altri il Brough-Smith che fu poi Secretary of Mines, ed il Mac-Coy paleontologo.

Nel 1874 fu stampata a Melbourne una carta geologica generale in piccola scala riassumente gli studii conosciuti, ma che però non poteva ancora dirsi se non un buono abbozzo geologico della colonia. Ciò indipendentemente da speciali monografie su varii distretti minerali, come quella del Brough-Smith sui Gold-Fields. E questo autore medesimo compilava nel 1874 un abbozzo di una carta geologica generale di tutta l'Australia compilata con elementi ricevuti dai geologi delle varie colonie. Tale carta segnava un buon passo su quella edita sin dal 1850 in Londra dallo Yukes; ma è pur sempre soltanto un abbozzo.

Nel South-Wales, il Parlamento provvide per tempo agli studii geologici, dandone incarico a periti individui come Strzelecki, Leichardt, e sovratutto dal 1851 in poi al rev. Clarke scozzese stabilito a Sidney, accordandogli competenti assegni di danaro. Quest'ultimo rilevò carte assai dettagliate tanto della colonia South-Wales che della parte meridionale del Queensland, e lasciò morendo (ora è poco tempo) studii preziosi per l'avvenire. Oggidì i lavori geologici vi sono seguitati dal signor Wilkinson capo del servizio geologico impiantato nella colonia.

Abbenchè il primo scopo degli studii mirasse qui pure alla prosperità della colonia con la conoscenza dei giacimenti minerarii, ne venne naturalmente anche un grande vantaggio alla scienza geologica, e specialmente per la lotta insorta fra il Clarke ed il Mac-Coy circa alla età geologica dei carboni australiani, riferiti dal primo al vero carbonifero mentre il secondo fondandosi sulla fitologia fossile li faceva molto più recenti. Tale questione, che già era sorta in certe parti delle nostre Alpi, venne poi dibattuta anche per certe località della Nuova-Zelanda e dell'India.

Discreti lavori furono pure iniziati e con varie vicende seguitati nelle altre colonie di Tasmania (da Gould), Australia-occidentale (da Brown) nella meridionale (da Cooper), e nellaNuova-Zelanda.

In quest'ultima sovratutto presero sviluppo le ricerche ed i tentativi di carte geologiche. Siccome però tale colonia era suddivisa in varie provincie quasi indipendenti e con separate amministrazioni da cui dipen-

dono anche i lavori geologici, così varia assai fu la cura ed attività pei medesimi nelle suddette provincie. Però già da molti anni vi si facevano studii parziali, come quelli di Heaphy per la provincia di Auckland, di Hochstetter per quella di Nelson, e sopratutto di J. V. Haast per quella di Canterbury la cui capitale Christchurch possiede un ricco Museo geologico. Il governo centrale della N. Zelanda stabilitosi poi in Wellington fatta sede del Parlamento, finì per occuparsi di una organizzazione centrale e già nel 1865 vi era stabilito un uffizio geologico, con un *Colonial-Museum* sotto la direzione del sig. Hector. In fatto però di carta geologica generale, il tempo non è ancora giunto di pretenderne una esatta: tuttavia si ebbe già da qualche anno una *sketch-map*, compilata nel suddetto uffizio in scala piccolissima.

Pel Capo di Buona Speranza si ebbe un lavoro del Baine nel 1852, e più tardi un rapporto del Wyley, stato appositamente incaricato nel 1855 di determinare la serie delle formazioni geologiche della Colonia, rapporto inserito negli atti Parlamentari della Colonia stessa. Susseguenti lavori videro ancora la luce, e la scoperta del gran campo diamantifero eccitò nuovo interesse a quella regione; ma di vero Istituto geologico regolare non fu trattato sin'ora.

Negli altri Stati non Europei nè dipendenti in qualche modo dai medesimi, vennero meno coltivati gli studii geologici; tuttavia non pochi di essi mostrarono di apprezzarli, e quando ebbero a disposizione qualche persona perita, non mancarono di occuparla, affidandole talvolta ampio mandato con competenti mezzi.

Nel Messico dove esiste da assai tempo una completa scuola di miniere, assai venne atteso agli studi geologici. Nel 1864 esciva una carta del Messico centrale per cura di Gerolt ed Egloffstein. — Nel Chilì dove è a Santiago una buona Università con museo mineralogico diretto dal prof. Domeiko, il governo fece rilevare dal Pissis una carta topografica e geologica al 1/250,000. — Il governo del Perù affidava pure da più anni al distinto italiano prof. Raimondi il mandato di una Carta geografica e geologica della Repubblica. — Simile lavoro faceva il Burmeister per l'Argentina. — Il Brasile pochi anni or sono incaricava un geologo del nord-America di una generale ricognizione geologica dell' Impero, ed il Giappone per lo stesso oggetto incaricava un geologo germanico stanziandovi per le spese 300 mila fr. per dodici anni almeno.

Riassumendo li fatti essenziali che si osservano nelle istituzioni geologiche dei vari paesi, risulta la realtà di quanto veniva detto nella prefazione: esistere cioè una grande varietà nei loro elementi.

I più antichi istituti fondati con una organizzazione alquanto regolare sono quelli dell'Inghilterra, Canadà, e Vienna che datano rispettivamente dal 1846, 1843 e 1849. Comitati ed Uffizi di varia importanza erano pure stati istituiti in altri paesi prima del 1850, come in vari stati di Germania, in Francia, Belgio, Spagna, ecc. per iniziarvi l'opera della Carta geologica, dove però soltanto con lavori preliminari, dove anche con lavori in grande scala, mentre poi solo più tardi ne vennero fondati gli istituti normali con più regolare dotazione di fondi. — Però si vede come li paesi oggidì più avanzati nei loro geologici lavori, ebbero un impianto più o meno sistemato che già data da 15 a 20 anni. Contuttociò quasi nessuno di essi ha sin' ora terminato il lavoro sistematico della sua Carta.

Generalmente poi si vede che gli studi geologici e l' impianto di appositi istituti, ebbero dapprima origine da considerazioni utilitarie, in vista cioè della conoscenza e sviluppo delle risorse minerali ed agricole, e quindi poco a poco vi prese più o meno sviluppo la parte scientifica come risulta dagli esempi tanto degli antichi quanto dei moderni Stati, Inghilterra, vari Stati di Europa, Canadà, Stati del Nord America, Australia, ecc. e dal carattere misto dei loro musei e delle scuole che vi furono annesse e che tuttora vi si conserva.

Il personale fu generalmente preso sul principio come e dove potevasi. Dove vi era un corpo numeroso di ingegneri di miniere a servizio dello Stato, si ebbe sovente ricorso al medesimo, come in Francia, Russia, vari Stati Germanici, Spagna, Australia ecc. Altrove si ricorse a geologi già conosciuti per provata capacità. Ora poi li giovani geologi vengono generalmente reclutati fra li allievi delle varie scuole, sia minerarie dove ne esistono, sia delle università ed atenei che hanno buone cattedre di geologia e paleontologia. In generale si cerca che gli individui adibiti alle carte geologiche dettagliate congiungano agli studi scientifici delle sufficienti nozioni pratiche sull'entità che possono avere le sostanze minerali utili all' industria, affidando la paleontologia, divenuta omai una scienza estesissima, a specialisti che ne fanno quasi esclusiva loro occupazione.

L'organizzazione degli istituti è pure assai varia nei varii paesi. In quelli di Londra ed altri d'origine inglese, come nell'austriaco, vi è alla testa un direttore generale solo assistito dal consiglio dei colleghi

sotto-direttori. In altri paesi come Francia, Belgio, Spagna e varii Stati germanici, vi è, oltre ad un direttore dei lavori, una Commissione generalmente consultiva ma il cui parere viene richiesto nelle varie questioni sia scientifiche che amministrative.

Circa alla scala delle carte rilevate e pubblicate, non si può nemmeno dire che abbia esistito sin'ora una regola generale; nè invero poteva esistere, dipendendo cioè essenzialmente dalle carte topografiche di cui si dispone. Alcuno Stato, come l'Inghilterra per esempio che oltre a delle carte generali in piccola o mediocre scala (1 pollice per miglio ossia 63,360), avea già sin da assai tempo delle carte topografiche a grande scala (6 pollici per miglio ossia 1/10560) di varie sue contee, non esitò a far rilevare ed a pubblicare anche quelle benchè assai costose: ma altri Stati doverono in sul principio limitarsi a pubblicare le loro carte geologiche alle scale mediocri del 400/m., e 150/m. quali le possedevano, ed alcuni Stati come il Canadà e le nuove Colonie, a scale anche molto minori. Oggidì però vediamo come li Stati europei a misura che ottengono dal loro Istituto topografico delle carte in grande scala ed a curve, attaccano il lavoro geologico dettagliato su di queste, e se poi dispongono di molto danaro ne fanno anche la pubblicazione immediata. La Francia che in fatto di carta topografica pubblicata possiede soltanto quella all'1/80,000, pubblica pure la geologica a questa scala: ma la Svezia ed altri paesi le pubblicano all' 1/50,000 che può dirsi il limite delle carte dettagliate; il Belgio la pubblica ora al 1/20,000; l'Austria che aveva già pubblicato una carta generale all'1/144,000, rileva ora all' 1/25,000 e pubblica all'1/75,000; la Prussia, Sassonia ed altri Stati germanici rilevano e pubblicano all' 1/25,000 che è la scala della loro nuova carta topografica.

Quanto alle carte di pratica applicazione come quelle geognostico-idrografiche e geognostico-agronomiche, essendo necessaria anzitutto per la loro compilazione l'esistenza d'una carta geologica ordinaria assai dettagliata ed in grande scala, non vennero esse ancora incominciate sistematicamente in alcun paese, e soltanto se ne fecero alcune parti a guisa di prova in Prussia, Francia, Belgio, e perlopiù dietro domanda ed a spese di certe provincie.

Finalmente quanto ai mezzi pecuniari assegnati nei diversi paesi pei lavori geologici, esiste anche naturalmente la massima disparità in relazione con le condizioni materiali e politiche dei paesi medesimi. Sulle prime vennero sovente stanziati dei fondi a periodi saltuarii, talora però in somme cospicue, per avere una prima ricognizione generale,

come per es. nelle nuove colonie. In fatto di istituti regolari abbiamo poi anche stanziamenti molto vari. L'Istituto di Vienna ha da moltissimi anni uno stanziamento di L. 140 mila circa, l'Istituto francese ha fr. 80 mila soltanto per le spese di escursioni e di stampa: ma ha poi il personale e le spese di collezioni e laboratorii pagati su altri capitoli, ciò che porta il totale a più del triplo. L'Istituto di Berlino ha ora un assegno regolare di fr. 160 mila. L' Istituto inglese, che cominciò assai modesto nel 1845, vide però crescere rapidamente il suo assegno annuo, che nel 1867 già era di circa fr. 500 mila, ed oggidì tutto compreso, sorpassa fr. 900 mila. L' Istituto poi di Calcutta dispone di un assegno annuo superiore alla metà di tal somma.

Si può infine paragonare l' istituzione del Comitato geologico italiano a quella degli altri paesi. Io non entro in discussione circa al merito, e solo intendo mettere in presenza i fatti. — E qui si dovrà anzitutto aver mente come: prescindendo da qualche precedente disposizione emanata dal governo italiano ma non stata poi attuata, un primo Comitato era stato costituito in Firenze con R. Decreto del 1867-68. Tale Comitato era composto di alcuni geologi con un Presidente il quale era in pari tempo il direttore esecutivo dei lavori. Gli operatori del rilevamento dovevano essere scelti fra giovani laureati da ingegnere in alcuna delle Scuole d' applicazione del Regno, che avessero mostrata speciale attitudine alla geologia, e quindi completare il loro tirocinio sulla medesima. Questa istituzione non era stata dotata se non di fondi insufficienti e cessò nel 1873 in occasione del trasporto della capitale a Roma. — Vi succedette allora un nuovo Comitato in forza di R. Decreto 15 Giugno 1873. Tale Comitato era esseuzialmente composto di alcuni membri scelti fra li distinti professori di Geologia e nominati dal Re, e vi fungeva da presidente il ministro stesso. Ma quest'ultima disposizione venne poi modificata da successivo decreto del 23 Gennaio 1879, secondo il quale il presidente viene scelto fra li membri del Comitato, ed è annualmente nominato dal Re. Col Decreto stesso venne stabilito essere membri di diritto del Comitato il direttore dell'Istituto topografico militare; un direttore di stazione agraria addetto specialmente allo studio delle roccie, e 2 uffiziali superiori del R. corpo delle miniere con un ingegnere dello stesso corpo per segretario. Tale Comitato che deve essere essenzialmente composto dai più eminenti geologi del paese, ed a funzione gratuita, è incaricato della direzione scientifica della carta geologica; e per rendere questa sua azione più efficace stabiliva in un proprio regolamento che singoli suoi membri abbiano la sorveglianza dei varii centri o zone di rilevamento. — L' esecuzione dei lavori di rilevamento è affidata ad una sezione di ingegneri geo-

logi facenti carriera nel R. corpo delle miniere, sotto la direzione di uno degli ispettori del corpo e membro del Comitato. Questa sezione di operatori, con il materiale scientifico e locali di cui dispone, costituiscono l'Uffizio geologico per l'esecuzione della carta. Tali operatori devono pure venir scelti fra li giovani laureati in una scuola di applicazione degli ingegneri ed inviati poi ad un corso di scuola di miniere nonchè ad un tirocinio pratico in uno dei migliori istituti geologi esteri. Tuttavia secondo il R. decreto e successivo regolamento, possono anche venire adibiti al lavoro della Carta geologica altri geologi non ingegneri ascritti al corpo delle miniere, ma professori o naturalisti, quando abbiano dato prova di speciale capacità nella materia. Tale disposizione relativa al personale operatore venne suggerita dall'idea che gli esecutori dei lavori sul terreno destinati a raccogliere gli elementi di fatto, fossero essenzialmente corredati delle nozioni tecniche necessarie sia all'esattezza dei piani e profili, che all'apprezzamento delle condizioni industriali in cui si possono presentare le sostanze utili incluse nei terreni geologici. — Agli studii speciali delle roccie e dei resti fossili divenuti omai due scienze vastissime, devono supplire appositi specialisti addetti o non al Comitato stesso. — E quanto poi alle grandi questioni scientifiche, come per esempio quelle di classificazione dei terreni nei casi dubbi e difficili, deve decidere il Comitato riunito per evitare il pericolo della prevalenza troppo assoluta di individuali opinioni.

I lavori ordinati dal Comitato e dall'uffizio geologico intrapresi in questi ultimi anni, prescindendo da quelli accessorii o di preparazione, sono due essenzialmente: 1° compilazione di una carta generale d'Italia in piccola scala (1/500,000) coordinandovi tutti li studi conosciuti dei varii geologi, con successivo perfezionamento mediante speciali ricognizioni. 2°, rilevamento sistematico della carta in grande scala, valendosi della nuova carta a curve dell'Istituto Topografico, che è generalmente all' 1/50,000 e per certe regioni più importanti all' 1/25,000. Venne incominciato tale rilevamento in alcune regioni per le quali si avea già disponibile simile carta, e, che presentavamo speciale interesse scientifico ed insieme economico, come la Sicilia pei solfi, le Alpi-Apuane pei marmi, il bacino siluriano metallifero dell'Inglesiente in Sardegna, e la Campagna-romana.

Quanto a pubblicazioni periodiche, ve ne sono due, un *Bollettino* e le *Memorie*. La prima, incominciata nel 1870 seguitò sempre; la seconda dopo tre volumi contenenti articoli sovra soggetti diversi, si dovette per varie ragioni sospendere, in attesa anche di potervi inserire delle memorie descrittive dei nuovi e sistematici rilevamenti.

Intanto si deve notare che l'attuale Comitato, benchè virtualmente

istituito nel 1873, non potè avere personale di operatori che qualche anno dopo, essendosi dovuto formarlo con l'anzi indicato tirocinio e soltanto se ne ebbe alquanto nel 1877-78. A tale epoca venne incominciato il rilevamento sistematico in alcuna delle suddette regioni più interessanti, e per le quali si avea la nuova mappa a curve rilevata dall'Istituto topografico. — Il fondo assegnatogli fu sulle prime soltanto di L. 25,000, però andò poi crescendo sino a L. 60,000 negli ultimi anni. Ma tale cifra è solo mediocre di fronte all'entità dei lavori da eseguire ed insufficiente a condurre di fronte il rilevamento e la pubblicazione. — Mancò poi sin ora e manca tuttavia, benchè si pensi a provvedervi, un conveniente locale pel museo delle collezioni già assai numerose di materiali diversi, e per il laboratorio.

Cercando l'analogia dell'attuale istituzione italiana con qualche istituzione estera, si troverebbe che la medesima tiene una media fra quelle recenti della Francia e del Belgio. Essenzialmente però è molto analoga a quella della Francia secondo l'ultima riforma operatasi dopo la morte di Elie-de-Beaumont, riforma che data dal 1876.

Quanto a mezzi pecuniarii si vede che proporzionatamente alla estensione del territorio, l'istituzione italiana attuale sta fra le meno dotate, mentre la sua vita non data ancora realmente che da circa tre anni.

Roma, Gennaio 1881.

Roma, Tipografia Barbèra.