

525102

ANNALI SCIENTIFICI
DEL
SOMMARIO
R. ISTITUTO TECNICO

DI
UDINE

ANNO TERZO
1869



UDINE
TIPOGRAFIA DI GIUSEPPE SEITZ
1869.

ANNALE SCIENTIFICI

DELLI

SOMMARIO

R. ISTITUTO TECNICO

DI

UDINE

ANNO TERZO

1869



UDINE

Tipografia di Giuseppe Sestini

1869

SOMMARIO

Prefazione.

RAMERI prof. avv. LUIGI. — *Sulle case di ricovero e di lavoro per gli indigenti.*

COSSA prof. ALFONSO. — *Sulla determinazione delle formole mineralogiche di alcuni carbonati romboedrici misti.*

TARAMELLI prof. TORQUATO. — *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia in Carnia.*

MOSCHINI LUIGI. — *Determinazione del grado idrotimetrico di alcune acque potabili del Friuli.*

COSSA prof. ALFONSO. — *Sulla analisi dei concimi.*

ZANELLI prof. ANTONIO e GREGORI ANTONIO. — *Ricerche analitiche intorno alcune terre coltivabili del Friuli.*

CLODIG prof. GIOVANNI. — *Osservazioni meteorologiche istituite in Udine nell'anno 1868.*

SOMMARIO

- Professione.
Ravenn prof. avv. Lauer. — Sulle cose di riscatto e di lavoro per gli
indigeni.
Cesari prof. Alfonso. — Sulla determinazione delle forme minerali-
giche di alcuni carbonati rompicchi misti.
Taramelli prof. Torquato. — Osservazioni stratigrafiche sulle ceneri del
Pignone e della Pinchia in Corsica.
Moschini Lami. — Determinazione del grado idrometrico di alcune
acque potabili del Friuli.
Cesari prof. Alfonso. — Sulla analisi dei concimi.
Varela prof. Antonio e Giovanni Antonio. — Ricerche analitiche intorno
alcune terre collanti del Friuli.
Geronzi prof. Giovanni. — Osservazioni meteorologiche istituite in Libano
nell'anno 1868.

PREFAZIONE

Istituire, raccogliere ed annotare ricerche tecniche, economiche e statistiche equivale nel campo della scienza al modesto e paziente lavoro dell'operaio, che aduna e prepara i materiali necessari alla costruzione di un edificio. È questo lo scopo generale degli Annali Scientifici che l'Istituto di Udine pubblica già da tre anni mirando pure allo scopo speciale di mettere in rilievo le condizioni naturali del Friuli.

I compilatori di questa annuale pubblicazione ne attribuiscono il merito principale alla Rappresentanza Provinciale, che elargì generosamente il sussidio per le spese di stampa. Il sottoscritto anche a nome dei propri colleghi ne fa pubblico atto di grazia, e, nell'interesse dell'Istituto Tecnico, esprime la speranza che tale favore non sarà per venir meno negli anni avvenire.

Udine, 15 dicembre 1869.

Dott. ALFONSO COSSA

Direttore del R. Istituto Tecnico di Udine.

PREFAZIONE

L'istituto raccoglie ed annunzia ricerche tecniche, economiche e statistiche, e per questo ha bisogno di un lavoro di preparazione e di pubblicazione. Il lavoro di preparazione è quello che si fa prima di pubblicare, e che consiste nel raccogliere le notizie, nel classificarle, nel metterle in ordine, e nel farle conoscere al pubblico. Il lavoro di pubblicazione è quello che si fa dopo, e che consiste nel stampare, e nel distribuire le opere.

I compilatori di questa annua pubblicazione si attribuiscono il merito principale alla Repubblica Italiana, che ha voluto che questa opera fosse pubblicata in Italia. Il loro lavoro non sarebbe stato possibile senza l'aiuto di questa Repubblica. Il loro lavoro non sarebbe stato possibile senza l'aiuto di questa Repubblica. Il loro lavoro non sarebbe stato possibile senza l'aiuto di questa Repubblica.

Udine, 15 dicembre 1869.

Dott. ALESSANDRO COZZI

Direttore del R. Istituto Tecnico di Udine.

SULLE
CASE DI RICOVERO E DI LAVORO PER GLI INDIGENTI
CONSIDERAZIONI

ECONOMICHE ED AMMINISTRATIVE

dell' Avv. LUIGI RAMERI

PROFESSORE TITOLARE DI ECONOMIA E DI DIRITTO.



CASE DI RICOVERO E DI LAVORO PER GLI INDIGENTI

I.

Se vi debbano essere case di lavoro per gli indigenti validi.

A fine di chiarire quale sia il modo più acconcio e meno dispendioso di istituire case di lavoro, che rendano possibile l'abolizione dell'accattonaggio, bisogna prima di tutto indicare quale estensione debba darsi allo stabilimento di case di lavoro, cioè per quali e quante classi di persone debbano essere aperte queste case.

Queste case dovranno forse raccogliere tutti gli accattoni, tutti gli indigenti validi e invalidi?

La prima causa di indigenza è senza dubbio l'impotenza al lavoro, o per infermità, o per età troppo tenera o troppo avanzata. Tuttavia anche una persona valida può essere ridotta all'indigenza dagli infortunii di forza maggiore, quali sono le inondazioni, gli incendi, la guerra, le crisi commerciali. Ma se coloro che sono ridotti all'indigenza non hanno fisiche indisposizioni che li rendano inabili al lavoro, potranno industriarsi a trovare un utile impiego; le strette del bisogno acuiranno l'ingegno, faranno raddoppiare di energia; il minore salario che i lavoratori esigeranno per la loro opera lusingherà i capitali, in modo che, se un fallimento, o una crisi, ha fatto chiudere qualche manifattura, o anche ha fatto cessare tutta un'industria,

altre prendano maggiore sviluppo, e ne sorgano delle nuove. Solo per poco i lavoratori offriranno l'opera loro a vile prezzo, poichè ben tosto la maggiore operosità, la maggiore attenzione e quindi la maggiore abilità, che essi spiegheranno nelle loro occupazioni, e con cui renderanno sempre più proficuo l'impiego del capitale, li farà ricercare di più, li farà ricompensare con maggiore salario. — Questa felice e salutare reazione dell'operosità e della solerzia contro gli infortunii mancherebbe, quando esistesse una casa di lavoro, che presentasse un troppo facile rifugio all'operaio disoccupato.

D'altronde il lavoratore può difendersi dalla maggior parte di quelle disgrazie, o almeno dalle loro funeste conseguenze, sol che colla previdente parsimonia sappia prepararsi un soccorso. Quando invece in ogni disgraziata occorrenza gli è aperta la casa di lavoro, allora non mai acquisterà la virtù della previdenza e del risparmio, allora sarà impedita la istituzione delle Società di mutuo soccorso e la istituzione delle Casse di risparmio, o almeno sarà contrariata la diffusione di queste istituzioni. E quando il lavoratore non è previdente e non risparmia, lavora molto meno, è meno temperante, e perciò è sempre più vicino a cadere nell'indigenza. E quando mancano le istituzioni con cui i vantaggi del risparmio sono guarentiti e accresciuti, allora il lavoratore non è allettato a lavorare con sempre maggiore attività, e a riformare e sbandire ogni abitudine di spensieratezza e di stravizzo, per sempre più risparmiare, a fine di assicurarsi non solo un soccorso in qualunque infortunio, ma di migliorare la propria condizione.

Dunque la casa di lavoro non debbe aprirsi agli indigenti validi, perchè farebbe aumentare il numero di questa sorta di indigenti, impedirebbe l'applicazione dei migliori rimedii, che prevengono il pauperismo. Il capitale consumato per l'impianto e per la manutenzione di simili case di lavoro è sottratto all'industria privata, che avrebbe occupato molto più utilmente i lavoratori; mentre questi, in mancanza delle case di lavoro, sarebbero costretti ad una sempre maggiore previdenza e operosità, e per ciò stesso contribuirebbero con maggiore efficacia allo sviluppo della comune prosperità economica.

II.

Case di correzione e di lavoro per gli indigenti di tenera età.

§ 1.

I giovinetti, i quali per viziosa naturale inclinazione, o per difetto o trascuranza dei loro parenti non ricevono alcuna educazione industriale, e vengono annoverati tra gli oziosi, i vagabondi, i discoli e gli accattoni, sono indigenti temporariamente invalidi, che più di tutti meritano di essere raccolti in una casa di lavoro, ove possano essere indirizzati ad un'utile occupazione.

Certo i genitori non debbono essere sgravati di alcuna parte della responsabilità che loro incombe per la sorte della loro prole, anzi dovrebbero essere assoggettati ad una rigorosa sanzione penale per l'abbandono in cui lasciano i loro figli; ma finchè vi sono genitori snaturati, i quali danno vita ad una famiglia, senza essere in grado di mantenerla, e senza curarsi di allevarla, chi resta condannato alla miseria per colpa non sua, merita di essere sovvenuto.

Gli inconvenienti, che abbiamo dovuto notare nella istituzione delle case di lavoro per gli indigenti validi, dispariscono quando si tratta di giovinetti. Anzi per i giovinetti le case di lavoro sono istituzioni di beneficenza più preventiva che sovventiva, sono il mezzo con cui essi invece di trasformarsi in malfattori potranno divenire onesti e laboriosi cittadini. Queste istituzioni gioverebbero ancora alla difesa e al benessere della Società, poichè crescendo il numero dei buoni lavoratori, crescerebbe insieme la ricchezza generale; diminuendo il numero dei poveri e dei delinquenti, la sicurezza delle persone e delle proprietà meglio guarentita sarebbe un altro elemento di prosperità. E le spese per l'impianto e la manutenzione di queste case, mentre procurano un così grande giovamento, sono tutte risparmiate per effetto della diminuzione nelle spese di giustizia e nei soccorsi all'indigenza.

§ 2.

I giovinetti raccolti nelle case di correzione e di lavoro debbono essere impiegati in lavori della stessa natura di quelli che si usano nel paese, acciocchè essi sortendo da queste case possano essere facilmente collocati presso qualche privato industriale. Si avrà l'avvertenza di non introdurre nello stabilimento di correzione alcun genere di lavori, per cui già vi sia, o possa temersi, una eccedenza di lavoratori, e nemmeno quelle industrie, che troppo soggette all'influenza delle crisi commerciali, possano dar luogo a forzati scioperii.

Ove allo stabilimento fosse annesso un podere da coltivarsi a orto o a vigna, senza altri stromenti, tranne quelli che esigono solo la mano dell'uomo per essere adoperati, l'agricoltura sarebbe l'industria da preferirsi per i giovinetti; la scuola li occuperebbe nella stagione che sono impediti i lavori campestri. Oltre l'agricoltura converrebbe ammettere le industrie del falegname, del fornaio, del calzolaio, del fabbro ferraio, del tipografo; in proporzione molto ristretta quelle del tessitore e del sarto.

Tessere e cucire, come filare, lavare panni e cucinare, sono lavori donneschi, e non è giusto fare concorrenza al sesso più debole.

§ 3.

Quando i giovinetti abbiano appreso un mestiere, avranno acquistato il mezzo, che prima non avevano, di occuparsi utilmente. Ma perchè di questo mezzo vogliano realmente servirsi, e non preferire l'oziosità, bisogna che nello stabilimento non solo abbiano imparato a lavorare, ma abbiano contratto l'abitudine di lavorare, e abbiano preso amore al lavoro. A tal uopo bisognerà che i giovinetti siano applicati a quella sorta di lavoro, per il quale mostrino se non maggiore affetto, almeno maggiore attitudine e minore ripugnanza; gioverà che essi siano educati a compiacersi della perfezione dei loro lavori; e col l'insegnamento del disegno lineare gioverà avvivare questo gusto della precisione.

Non si dovrà permettere che l'allievo cambi di mestiere per capriccio. Solo la migliore conoscenza, che siasi acquistata circa la sua attitudine mal giudicata da principio, solo le gravi alterazioni a cui questa attitudine sia andata soggetta nel corso del tirocinio, possono dar motivo ad un cambiamento di mestiere. Ma, di regola, chi si applica a mestieri diversi, lo fa per infingardaggine, per ribellarsi all'assiduità della fatica e resta sempre un operaio imperfetto, poco laborioso, e poco destro.

Che il capo di ogni officina sia un artigiano non solo esperto del suo mestiere, non solo laborioso, ma anche onesto e di buona indole, col suo esempio farà amare il lavoro, i suoi allievi all'idea del lavoro accoppieranno ben tosto l'idea dell'onestà e della benevolenza.

Che la più scrupolosa imparzialità si osservi sempre nel trattare gli allievi; che nell'opificio e nella scuola siano distinti secondo i loro meriti; con ciò si farà amare la giustizia, si farà conoscere e sentire il male dell'oziosità e del vizio, poichè essi vedranno l'ozioso umiliato, e il cattivo punito. Nell'opificio e nella scuola si tenga nota dei meriti e demeriti di ciascun allievo; ciò varrà non solo a inculcare l'ossequio dovuto alla giustizia, ma anche a tener viva l'emulazione e il desiderio di ben lavorare. Quando le note siano riassunte in apposito registro, serviranno di norma per il collocamento degli allievi presso i privati.

All'operosità e al buon gusto si aggiunga l'abitudine della nettezza e della frugalità, e i giovinetti si troveranno muniti di un eccellente specifico contro l'infingardaggine e il vizio, e quindi contro la miseria. Nullameno mancherebbe ancora l'elemento più efficace di questo specifico, ove si trascurasse l'istruzione.

La scuola elementare in cui si insegna a leggere, a scrivere, e a far conti, risponde a molte necessità della vita dell'uomo in società. Ma oltre a ciò l'istruzione, anche solo elementare, esercitando la mente estende l'abilità degli individui, li pone in grado di conoscere e apprezzare il bisogno e il vantaggio di essere laboriosi, previdenti, temperanti, onesti; loro offre, nelle occupazioni della lettura, un mezzo poco dispendioso di nobili piaceri, da sostituirsi agli stravizzi, e ai giuochi e alle pratiche disoneste.

Non tutti i giovinetti potranno essere applicati ad industrie, che conferiscano alla vigoria del corpo; e per tutti la continua reclusione è una circostanza che pregiudica molto il loro fisico sviluppo. Questi inconvenienti sono gravi, poichè alla forza e agilità fisica corrisponde il coraggio, l'energia, l'attività morale, con cui si vince l'inclinazione alla pigrizia e all'ozio. Ora purchè i momenti di ricreazione sieno impiegati in esercizi militari e ginnastici, in lunghe e rapide passeggiate campestri, sarà posto riparo a questi inconvenienti, e di più sarà sbandita la malinconia, che potrebbe avere una influenza funesta sull'animo dei reclusi, e contrariare tutti i mezzi, con cui si vuole promuovere l'amore del lavoro. Per altro non bisogna dimenticare, che la vivacità naturale della giovinezza supplisce alla mancanza di distrazioni; anzi qualunque distrazione, oltre quella che qui accenniamo, potrebbe recare con sè l'altro più grave pericolo, di essere cioè troppo gustata e troppo preferita al lavoro.

§ 4.

Con tali ordinamenti specialmente richiesti dall'indole propria delle case di correzione e di lavoro per i giovinetti, queste istituzioni recano senza dubbio un immenso beneficio ai giovinetti stessi. Ma se a quest'uopo sono utilissime, sono poi, non che utili, necessarie per la difesa della civile associazione; e l'interesse generale della società esige che queste case siano erette per cura e a spese del Governo, piuttosto che a cura e a spese della Provincia e dei Comuni. Solo in vista del vantaggio effettivamente procurato agli individui, che vi sarebbero raccolti, le spese del loro mantenimento e del loro tirocinio dovrebbero essere a carico delle loro famiglie, e, in difetto, a carico dei rispettivi comuni.

III.

Case di ricovero e di lavoro per gli indigenti invalidi.

Qui diciamo invalidi quegli indigenti, i quali per la debolezza inerente alla loro avanzata età, o per altro fisico difetto permanente, non sono capaci di compiere un lavoro, che, eziandio nelle più normali condizioni dell'industria, meriti un salario sufficiente al loro mantenimento. Quindi non sembrerà un paradosso, che per questi cosiddetti invalidi debbano essere riservati i ricoveri, dove le loro poche forze siano ancora impiegate.

Molti di questi indigenti avrebbero potuto premunirsi contro la miseria; poichè se l'imprevidenza non fosse fomentata dall'ignoranza, e allettata da una malintesa filantropia, se l'istruzione facesse a tutti conoscere le ree conseguenze dell'ozio, e ne facesse sentire la morale sconcezza, se l'operaio e il contadino non perdessero tante giornate di lavoro per feste inconcludenti, se il lavoratore risparmiasse sempre quanto guadagna oltre i suoi bisogni, non più le malattie, la vecchiaia, le carestie, potrebbero ridurlo all'indigenza; molti di questi stessi mali sarebbero evitati, da molte infermità, dalla precoce impotenza al lavoro sarebbe preservato; i mezzi non gli mancherebbero di sopperire ai bisogni della sua vecchiaia. — Non possiamo dissimulare che le case di ricovero per gli indigenti invalidi rendono sempre meno necessario, che il lavoratore provveda da sè per il tempo in cui egli sarà divenuto meno abile al lavoro; e che perciò le case aperte agli indigenti invalidi potrebbero fomentare le cause della loro indigenza, e far aumentare il numero degli indigenti stessi. Ma d'altra parte quando per qualunque anche colpevole cagione la impotenza al lavoro sia sopravvenuta, e sia irreparabile, quale debbe essere la sorte degli sciagurati che non vi hanno provveduto?

Abbandonarli alla carità privata, e lasciar sussistere l'accattonaggio? — Ma l'inclinazione al vizio e al delitto si accompagna troppo facilmente coll'accattonaggio, mentre al cospetto delle masse la mendicizia è una solenne protesta contro le ineguaglianze nella distribuzione delle ricchezze. Per quanto si dica

e si ripeta, che la proprietà è santa e inviolabile, come diritto di godere e di disporre dei frutti del proprio lavoro e della propria capacità, come premio all'attività, alla parsimonia, alla previdenza; che il diritto di proprietà si conferma col sistema ereditario, il quale afforza i vincoli della società domestica, mentre porge ai genitori il mezzo di soddisfare alle esigenze della loro gravissima responsabilità verso la prole; pur non di meno il triste aspetto del mendico vecchio o storpio sarà sempre tanto eloquente da far dubitare dell'ordine e della giustizia sociale.

V'ha di più, sebbene la carità privata non abbia il difetto di rendere sicuri i soccorsi, essa però ha il difetto di giovare più agli sfacciati, agli ipocriti, agli importuni, che ai veri bisognosi. La carità privata si lascia fin troppo commuovere dagli effetti della miseria, senza pensare alle cause; è fin troppo proclive a mostrarsi generosa con avventate elargizioni, che valgono a fomentare ed esagerare l'imprevidenza e il vizio.

Vietare l'accattonaggio, senz'altro provvedimento, e così condannare a certa morte gli indigenti invalidi, è cosa da non mettersi in discussione, poichè l'obbligo di soccorrere i bisognosi è una necessaria conseguenza della natura socievole degli uomini.

Dunque gli indigenti invalidi debbono essere ricoverati. E si impedirà che il ricovero possa divenire un'istituzione, la quale fomenti l'imprevidenza e propaghi la mendicità, quando in esso ognuno sia assiduamente occupato secondo le proprie forze, quando il vitto vi sia frugalissimo, la disciplina severa; quando insomma la sorte del ricoverato non sia tale da farsi desiderare. Se non che in tal caso potrebbe sorgere un altro inconveniente, che cioè gli indigenti preferiscano di continuare la loro vita di accattoni. E a questo inconveniente non si può porre rimedio, se non costringendo i mendici a stare nel ricovero; o meglio castigando coloro che per stare fuori del ricovero vanno accattando.

IV.

La casa di ricovero e di lavoro per gli indigenti invalidi debbe essere Provinciale.

Posto che giovi da pertutto sopprimere l'accattonaggio, e tutti gli indigenti invalidi debbano essere raccolti in case di ricovero e di lavoro; quando il Municipio del Capo luogo della Provincia istituisse una di queste case per i mendici del proprio comune, se ne dovrebbe tuttavia istituire un'altra o parecchie altre per tutti altri gli comuni della Provincia. Ora egli è agevole il comprendere, che se invece di due o più case, ne viene istituita una sola, la quale serva per tutti i comuni della Provincia, compreso il capoluogo, si avrà un grande risparmio nella spesa di impianto, di manutenzione e di amministrazione.

Quanto al riparto delle spese occorrenti per la costruzione e l'impianto di una casa per gli indigenti, non vi è ragione per cui non si debbano ripartire come tutte le altre spese di interesse generale della Provincia. Difatti è impossibile determinare preventivamente il numero di poveri, che ad ogni Comune occorrerà di mandare alla casa di ricovero e di lavoro, poichè le condizioni economiche dei diversi comuni possono cambiarsi d'assai nel lungo periodo di tempo per cui debbono valere le spese di costruzione e d'impianto, che è tutto il tempo che la casa può durare.

Le città popolose danno un maggiore contingente di poveri, ma sono pur quelle, che contribuiscono la maggior parte delle entrate provinciali. D'altronde la straordinaria quantità di poveri, che si vedono nelle maggiori città non si deve mettere tutta a loro carico; mentre anzi queste città servono di rifugio a tutti i poveri che vi accorrono dai borghi e dalle campagne. E perciò se la città capoluogo di Provincia trae vantaggio dal ricovero provinciale, in quanto che la Provincia subirà un onere, che altrimenti sarebbe sopportato quasi esclusivamente dal capoluogo; questo vantaggio gli è dovuto per rigorosa giustizia distributiva, e non comprende nemmeno una riparazione del danno sofferto per lo passato.

La città capoluogo della Provincia avrebbe un grande vantaggio, qualora la casa di ricovero e di lavoro venisse stabilita nella città stessa, ma a questo vantaggio parteciperebbe tutta la Provincia. — Infatti nella città capoluogo si trovano più facilmente gli amministratori intelligenti, che sappiano e vogliano prendere cura dello stabilimento. — Inoltre per appropriare il lavoro alle diverse e imperfette abilità dei ricoverati, sarà necessario dividerlo assai minutamente, e nella città capoluogo si troveranno più facilmente degli impresari e dei capi di officina per ogni sorta di lavori. — Nella città capoluogo vi è sempre un maggiore concorso di consumatori, che facilitano lo spaccio degli oggetti lavorati nel ricovero. — Allorchè il ricovero è situato presso la città capoluogo della Provincia, quasi tutti i ricoverati potranno ancora avere relazioni coi loro parenti, che dimorando nella città stessa, o avendo facile occasione di venirvi, potranno visitarli; e così non saranno infranti i sacri vincoli della famiglia, che tanto giova di conservare rispettati eziandio nell'interesse economico della Società. — Finalmente stantechè la capitale della Provincia dà il maggior numero di poveri da ricoverare, questi non dovendo essere mandati lontano, molte spese di trasporto saranno risparmiate. Il Comune ove è situato il ricovero potrebbe dirsi avvantaggiato più degli altri, se esso risparmiasse queste spese, e gli altri comuni dovessero sopportare per intiero le spese di trasporto dei poveri, che mandassero allo stabilimento; ma se invece le spese di trasporto sono sopportate da tutta la Provincia, il risparmio va a favore di tutta la Provincia. Si avrà parità di trattamento per tutta la Provincia, e intanto il risparmio di spesa sarà grande, perchè il ricovero sarà situato presso la città più popolosa della Provincia.

Diversa è la regola da tenersi nel ripartire le spese di mantenimento dei ricoverati, e le spese di amministrazione e di manutenzione dello stabilimento. Queste spese vanno a vantaggio di ciascun comune in proporzione del numero di poveri provenienti dal comune medesimo, e ricoverati nella casa provinciale. Perciò ciascun comune deve sopportare queste spese non in proporzione de' suoi redditi, ma in proporzione del numero de' suoi poveri. Ove tali spese fossero a carico della Provincia, ne avvantaggerebbe quel comune, che meno si curasse di adot-

tare le istituzioni e i provvedimenti più efficaci a migliorare le sue condizioni economiche, e a prevenire la moltiplicazione de' suoi indigenti. Ora fa mestieri di non favorire queste inclinazioni, è urgente di non aggiungere nemmeno un granello d'inerzia a quella che le amministrazioni e gli individui hanno naturalmente, e che già provano tanta difficoltà a superare.

Dalla spesa di mantenimento deve dedursi il provento del lavoro dei ricoverati. Ma tanto la spesa, quanto il provento, non potendosi calcolare separatamente per ciascun individuo, bisognerà dividere tutta la spesa e tutto il provento della casa in parti eguali per tutti i singoli ricoverati, fare cioè una media della spesa e del provento per ciascuno; la differenza tra questa spesa e questo provento, cioè la parte di spesa che resta ancora scoperta, moltiplicata per il numero dei ricoverati di ciascun Comune, sarà il contributo che gli toccherà per le spese di mantenimento.

Essendo indispensabile di determinare preventivamente la vastità dello stabilimento, e l'ammontare delle spese d'impianto, il Consiglio provinciale dovrà raccogliere da tutti i municipi della Provincia le più esatte informazioni sul numero degli indigenti invalidi che dovranno essere ricoverati. Su queste informazioni il Consiglio provinciale potrà anche fissare la quota presuntiva, che potrà toccare a ciascun comune nelle spese di mantenimento dei ricoverati, e nelle spese di amministrazione e di manutenzione dello stabilimento, qualora non si preferisca di far sopportare queste spese alla Provincia, salvo la sua ragione di rimborso verso i singoli comuni allorchè sarà accertato il loro rispettivo debito.

V.

Come debba essere governata la casa di ricovero e di lavoro per gli indigenti invalidi.

§ 1.

A luogo opportuno abbiamo già accennato, che nelle case di ricovero e di lavoro il vitto debbe essere frugalissimo, il la-

voro assiduo e obbligatorio secondo le forze di ciascuno, la disciplina severa. Tutti questi elementi di ordine, di benessere, e di moralità, si coadiuvano reciprocamente, rendono meno dispendiosa la istituzione, impediscono la dilatazione del pauperismo.

Per mantenere la disciplina in una casa di questa fatta, è d'uopo separare i due sessi, separare gli individui di mezzana età dai vecchi, tenere pure a parte una infermeria per gli ammalati, e per quelli che sono incapaci di qualsiasi lavoro. L'esperienza ha già fatto conoscere quanto sia pericoloso di mantenere riuniti individui, i quali per diversità di forze, di passioni, di moralità, possono dar luogo a contese, a prepotenze, a corruzioni, che cambierebbero il ricovero in una casa di discordie, di disgusti, di vizi. Ciò è vero per qualunque specie di reclusorio. Nel nostro caso però le separazioni non debbono impedire che alcuni indigenti di buona età siano impiegati all'infermeria, a fare per i più vecchi e per i più deboli i servizi che esigono maggiore vigoria fisica, ad assistere quelli che incapaci di qualsiasi lavoro saranno pure incapaci di soddisfare da per sé ai propri bisogni corporali; anzi sarà questo uno dei modi di occupazione da assegnarsi ai ricoverati a norma delle loro diverse attitudini sì fisiche che morali.

Onde non incontrare troppo gravi spese bisogna limitarsi ai ripartimenti per classi e per mestieri; ma ciò solo di giorno. La disciplina, la moralità, l'igiene, richiedono che di notte ogni individuo sia isolato in apposita cella.

Gli stessi motivi di disciplina, di moralità, di igiene, rendono necessario di mantenere nel ricovero la più scrupolosa nettezza dei locali, della mobiglia, dei vestiti, delle persone. La mancanza di pulizia è effetto e causa di infingardaggine e di abbrutimento.

Chi non ha schifo e vergogna del proprio sudiciume, chi non si cruccia di essere ributtante, dà prova manifesta di rinunciare alla stima e all'affezione degli altri, e cade nella più abietta apatia. Colui invece che pone tra le prime sue cure la nettezza della persona e di tutto ciò che la circonda, finisce per fare migliore stima di sè stesso, a poco a poco si compiace di meritare la simpatia de' suoi simili, la sua pigrizia è vinta da una nuova abitudine di solerzia e di attività. — Colla

nettezza, come pure coll'ordine risultante dalle opportune separazioni dei ricoverati, si otterrà altresì il beneficio, che la casa di ricovero e di lavoro divenga oggetto di attenzioni sempre più premurose delle persone, a cui ne è raccomandata la cura, e che altrimenti sarebbero ben tosto disgustate dai disordini e dal sudiciume.

I castighi corporali, che si credesse di infliggere ai ricoverati, i quali trasgredissero le regole della disciplina, eccitano a ragione la ripugnanza delle persone più caritatevoli. E veramente, quando si eccettuino i reati più gravi, per cui deve avere effetto la legge penale ordinaria, sembra che le pene disciplinari potrebbero essere abbastanza severe, ancorchè si riducessero a diminuzioni di libertà e a più strette reclusioni, quali sarebbero l'isolamento di giorno e di notte, la reclusione in una cella oscura, l'uso della camicia di forza per impedire la libertà dei movimenti delle braccia.

§ 2.

Tutte le amministrazioni, in cui manca l'oculatezza e la diligenza dell'interesse privato, sono sempre assai costose. Questo difetto riesce ancora più grave, quando le dette amministrazioni hanno la gestione di una casa, dove sono ricoverati individui inabili o poco abili al lavoro, dove l'eccessivo dispendio può sempre trovare una scusa nell'indole propria dello stabilimento. Perciò sarà necessario di ben precisare gli uffici dei singoli impiegati dell'amministrazione, affinchè ciascuno sia per la sua parte risponsabile, e sarà necessario di controllare tutte le loro gestioni con una contabilità minuta e giornaliera.

I provvedimenti diretti a rendere diligente, oculata ed economica l'amministrazione della casa sono desiderabili non solo per diminuire il dispendio dell'istituzione, ma anche per assicurare la severità del regime disciplinare. In questi istituti la poca produttività del lavoro, le perdite, i guasti, e gli eccessivi consumi, sono le principali cause di dispendio, e indicano difetto o rilassatezza di disciplina fra i ricoverati, e mancanza di risponsabilità a carico degli amministratori.

A ben ordinare l'amministrazione della casa di ricovero e di lavoro, bisogna ripartirne le incumbenze nel modo seguente:

Un tesoriere ha la responsabilità dei fondi di cassa, dei pagamenti e delle riscossioni, e ne tiene i relativi registri. — Un economo responsabile della conservazione degli stabili e dei mobili, e dei fondi di magazzino, tiene il registro di entrata e di uscita di questi fondi, tiene l'inventario della casa, e il registro delle variazioni che avvengono nello stato degli stabili e dei mobili; è incaricato delle provviste e degli esiti, per cui il direttore non abbia potuto fare appositi contratti di compra, di vendita, o di appalto, e ne tiene i relativi registri. — Un segretario tiene il registro delle deliberazioni del Consiglio provinciale concernenti l'istituto, il registro delle deliberazioni della Commissione di vigilanza sopra l'istituto, non che delle osservazioni fatte dai membri di questa commissione nelle loro visite. Tiene il repertorio degli affari concernenti la direzione dello stabilimento, cioè delle domande, proposte, trattative, e convenzioni fatte dal direttore; tiene il registro delle scadenze dei crediti e debiti, quello dei mandati di pagamento o di riscossione spediti dal direttore, quello degli ordini di entrata e di uscita dei fondi di magazzino, e degli ordini con cui il direttore incarica l'economo di fare le provviste e gli esiti sovraccennati, e le spese occorrenti per la manutenzione degli stabili e dei mobili. Col sussidio di questi registri il segretario compila il registro complessivo delle entrate e delle spese. Egli tiene pure un registro alfabetico di tutti i ricoverati colle rispettive indicazioni della loro età, del comune di loro nascita, dei motivi di ammissione nello stabilimento, della data di questa ammissione, della classe a cui ciascuno di essi è destinato, dell'impiego a cui viene applicato; vi saranno colonne in bianco onde annotarvi a tempo opportuno le variazioni d'impiego, le date di entrata e di uscita dall'infermeria, le punizioni, la data della morte, o dell'uscita dallo stabilimento per qualunque altro motivo. Da questo registro si possono ricavare in qualunque momento gli stati alfabetici degli indigenti di ciascuna classe e di ciascun impiego, lo stato della popolazione e della mortalità della casa, il numero degli indigenti per ciascun comune. Il segretario tiene pure il registro degli ordini del direttore riflettenti le persone dei ricoverati, quali sono gli ordini di punizione, i cambiamenti di impiego, l'entrata e l'uscita dall'infermeria. Finalmente il segretario compila i rendiconti annuali, e prepara i bilanci. — Il direttore

cura il buon andamento della casa, a tenore delle deliberazioni del Consiglio provinciale, e giovandosi delle deliberazioni della Commissione di vigilanza, e dei pareri dei membri di essa. Egli ammette nella casa gli indigenti invalidi, secondo le norme fissate dal Consiglio provinciale, esamina e firma giornalmente i registri dell'amministrazione, invigila lo stato della cassa e dei magazzini e tutte le operazioni dell'economo e degli impresari. Distribuisce il lavoro ai ricoverati, e distribuisce gli ispettori incaricati di far osservare la disciplina; infligge le pene disciplinari. Fa i contratti che possono occorrere di compra, di vendita, di appalto. Trasmette annualmente al Consiglio provinciale i conti e i bilanci, accompagnandoli con una sua relazione sulle condizioni economiche, sanitarie, disciplinari, morali, dello stabilimento.

Oltre a questi impiegati che hanno stipendio e sono soggetti a malleveria, il Consiglio provinciale nominerà pure una Commissione di vigilanza, componendola delle persone più ragguardevoli e meglio disposte a coadiuvare l'istituzione, ancorchè non facciano parte dello stesso Consiglio provinciale. I membri di questa Commissione per turno settimanale visiteranno lo stabilimento, e invigileranno tutti gli uffici, compreso quello del direttore; noteranno nel registro a ciò destinato le loro osservazioni. La Commissione di vigilanza nelle sue periodiche riunioni, sentita la relazione di ciascuno de' suoi membri, e sentito il direttore, prende le deliberazioni che crede del caso, da comunicarsi a suo tempo al Consiglio provinciale. Spetterà egualmente alla Commissione di accompagnare colle sue osservazioni i conti, i bilanci e le relazioni che il direttore dovrà trasmettere al Consiglio provinciale.

VI.

Lavori da introdursi nella casa degli indigenti invalidi.

§ 1.

Tra gli inconvenienti, per cui le case di lavoro non debbono ricoverare i poveri validi, è notevole soprattutto, che non potendosi istituire una casa in ogni comune, l'indigente valido

deve abbandonare il luogo, dove un giorno o l'altro potrebbe più facilmente trovare occupazione, perchè quivi egli conosce coloro i quali in date circostanze lo potrebbero impiegare, e questi conoscono a quale sorta di lavoro egli all'occorrenza potrebbe essere impiegato. È da notarsi ancora che quando l'indigente valido venisse ammesso in una casa di lavoro, essendo che in questa casa non dovrebbe stare sempre, ma solo per il tempo, che basti acciò egli possa ristorarsi dall'infortunio che lo ridusse all'indigenza, così egli dovrebbe essere impiegato in quegli stessi lavori, per cui potrà trovare impiego presso l'industria privata; se fosse occupato diversamente diverrebbe meno abile a quei lavori, e gli riescirebbe sempre più difficile di trovare una lucrosa occupazione fuori della casa. Parimenti nella casa di lavoro per gli indigenti validi non si potrebbe introdurre una divisione di lavoro maggiore o diversa da quella che si trova in uso nelle officine private.

Tali inconvenienti cessano quanto alle case per gli indigenti invalidi, poichè questi di regola non potrebbero mai più essere impiegati utilmente fuori del ricovero. Nella casa per gli indigenti invalidi si potrà applicare la più minuta divisione di occupazioni, in modo da appropriarle alle diverse imperfette attitudini dei ricoverati. Questa distribuzione di occupazioni potrà avere per oggetto tutti i servizi interni dello stabilimento. Chi sarà occupato a porre in assetto le celle dei dormitori, chi alla lavatura della biancheria, chi a racconciare e fabbricare i mobili e gli oggetti di vestiario, chi alla cucina, alla panificazione, ai lavori di scritturazione negli uffici dell'amministrazione, al servizio degli ammalati, e dei reclusi per punizione, alla coltivazione del podere annesso allo stabilimento.

§ 2.

Queste occupazioni non bastando a dare lavoro a tutti i ricoverati, farà d'uopo stabilire officine per altri lavori, i cui prodotti non potranno, se non in piccola parte, essere consumati nello stabilimento.

A questo punto si presentano alcune gravi obiezioni:

L'amministrazione dello stabilimento deve essa stessa dirigere le officine, somministrare le materie prime da lavorare,

e poi smerciare i prodotti? — Allora l'amministrazione avrà bisogno di enormi capitali, avrà bisogno di molte e svariatissime cognizioni industriali e commerciali, dovrà tenere molte contabilità, e correre i rischi di ogni industria, che si esercita nello stabilimento.

L'amministrazione vuole invece affittare a più impresari il lavoro dei ricoverati, con che gli impresari stessi somministrino le materie prime, e in compenso ne acquistino i prodotti a tutto loro rischio, e paghinò anche un prezzo preventivamente fissato per il valore, che il lavoro dei ricoverati potrà aggiungere alle materie prime? — Allora apparirà troppo chiaramente, che questi impresari desistono dall'impiegare molti altri operai, perchè il capitale che essi destinano a comperare le materie prime per il lavoro degli indigenti, e per pagare il prezzo del loro lavoro, viene sottratto all'industria privata. Oltredichè, a fine di allettare gli impresari a somministrare lavoro agli indigenti, che essendo poco abili fanno correre un grave rischio all'impresa, l'amministrazione deve accontentarsi di un prezzo bassissimo, e troverebbe anche il suo tornaconto a percepire nessun prezzo piuttosto che mettersi al posto degli impresari. In conseguenza questi impresari potranno il più delle volte esitare i prodotti a prezzi minori del consueto, e faranno per tal modo una concorrenza rovinosa agli altri industriali, che perciò dovrebbero anch'essi o licenziare i loro operai o ribassare i salari.

Posta l'insufficienza dei capitali a impiegare tutti i lavoratori del paese, quando i capitali siano attirati da una parte mancheranno dall'altra. Posto il difetto di energia e di abilità nei lavoratori indigenti, essi non compenseranno la spesa del loro mantenimento. Ora tuttocìò che occorre al mantenimento essendo frutto di un lavoro, ed essi non compensandolo, questo vuol dire, che una parte del consumo, che essi fanno è sottratto al lavoro altrui. E perciò se vi sono lavoratori inetti ben mantenuti, vi debbono essere lavoratori buoni che soffrano privazioni, e la privazione quantunque sia direttamente subita dai contribuenti, ricade poi sempre sui lavoratori, e, ciò che è peggio, sui lavoratori che sono più vicini allo stato di indigenza.

Ben è vero che la costruzione di una casa di lavoro procura un'occupazione a molti operai non indigenti; ma se il capitale da spendere per quella costruzione, si spendesse in altro

modo, è molto probabile che lo stesso numero di operai verrebbe impiegato, colla differenza, che il capitale investito in questa costruzione servirà solo per gl' indigenti, e per l' industria privata diventerà quasi un capitale morto, mentre il capitale investito in qualunque lavoro dell' industria privata è un capitale che frutta, e si rinnova, e continua sempre a procurare impiego ai lavoratori validi.

Ben è vero che gli indigenti non occupati in una casa di lavoro sarebbero a totale carico della società; consumerebbero senza produrre, diminuirebbero la massa delle produzioni senza dare nulla in compenso. Ma se si calcolano le spese d' impianto e di amministrazione di una casa di ricovero, oltre a quelle di mantenimento degli indigenti ricoverati, apparirà che essi costano forse alla società molto di più che gli accattoni; e infine il ricovero aperto ad una classe qualunque di indigenti, fa aumentare il numero di questa specie di indigenti, fa diminuire l' operosità generale, con sempre maggiore pregiudizio della società.

§ 3.

Queste obiezioni varrebbero forse a condannare l' istituzione delle case di lavoro, qualora in queste case si accogliessero anche gli indigenti validi, e non vi si mantenesse una disciplina severa. Invece, osservando le cautele già da noi accennate, i beneficii delle case di lavoro ne superano di gran lunga gli inconvenienti.

Quanto al modo di dare il lavoro agli indigenti il sistema degli appalti non è così pericoloso, come a primo aspetto sembrerebbe; tanto più che la massa dei prodotti del lavoro dei soli indigenti invalidi non può essere molto grande.

Volendosi preferire il sistema degli appalti, l' interesse e l' oculatezza degli impresarii stessi impedirà che si istituiscano industrie alle quali sieno già applicati troppi lavoratori, e i prodotti delle quali sieno già eccessivi e non trovino sbocco. — Certamente gli impresarii non faranno eseguire lavori che non abbiano analogia con quelli che si eseguono nel paese; ma quantunque le industrie, a cui verranno applicati gli indigenti, sieno analoghe a quelle esercitate nel paese, purchè sia esteso il mercato nel quale i prodotti di tali industrie possano smer-

ciarsi, non ne deriverà alcun male. Se poi il basso prezzo dei prodotti ne facesse estendere l'uso nelle classi più numerose della società, se l'uso delle biancherie, delle calzature, degli oggetti di vestiario e di mobiglia, facesse contrarre a tutti i lavoratori validi alcune abitudini di maggiore agiatezza, essi per conservarle sarebbero costretti ad una maggiore operosità, ed ecco il temuto pericolo della concorrenza convertito nel sicuro beneficio di un esteso e facile consumo.

Del resto le apprensioni dell'industria privata non si svegliano, se non quando si apre una bottega, dove si vendano a prezzi bassi gli oggetti provenienti dalle case di lavoro. Quello che mette paura, e influisce sull'animo sia dei produttori che dei consumatori, è più l'apparenza che la realtà.

Invero anche quando i prodotti del lavoro degli indigenti sono consumati nel ricovero, oppure in altri pubblici stabilimenti, o sono acquistati dal Governo per uso dell'esercito, anche allora il loro lavoro fa concorrenza alle altre industrie; ma la cosa non appare, e l'industria privata non si allarma. Perciò gioverà fare in modo che gli impresarii ritirando i prodotti della casa di lavoro, li cedano di preferenza ai pubblici stabilimenti, e non li mettano in vendita in una bottega.

L'utilità del sistema degli appalti non può essere contestata nemmeno per rispetto al regime disciplinare della casa di lavoro. Certo la disciplina vi debbe essere mantenuta indipendentemente da ogni intromissione degli impresarii, ma ad ogni modo è sicuro che gl'impresarii per il loro stesso interesse vorranno contribuire a mantenerla rigorosa, poichè scopo della disciplina è quello di combattere l'infingardaggine, e di impedire i guasti, le sottrazioni, e ogni inutile ed eccessiva consumazione.

Posta fuori di dubbio la convenienza del sistema degli appalti, non occorre indicare specificatamente le industrie da introdursi in queste case. Tanto più se si osservano le debite cautele circa i modi di smerciare i prodotti, non vi sarà pericolo nell'ammettere tutte quelle industrie, per cui nella data località si trovino intraprenditori che vogliano impiegare gli indigenti della casa di ricovero. — Per fermo ciò che sommanente importa è, che la casa di ricovero sia anche casa di lavoro.

classi, non ne deriverebbero alcun male. Se poi il basso prezzo dei prodotti ne facesse estendere l'uso nelle classi più numerose della società, se l'uso delle biancherie, delle calzature, degli oggetti di vestiario e di mobilia, facesse contrarre a tutti i lavoratori validi alcune abitudini di maggiore agilità, essi per conservarle sarebbero costretti ad una maggiore operosità, ed ecco il temuto pericolo della concorrenza convertito nel sicuro beneficio di un esteso e facile consumo.

Del resto le apertioni dell'industria privata non si svolgono, se non quando si apre una bottega, dove si vendano a prezzi bassi gli oggetti provenienti dalle case di lavoro. Quello che mette paura è l'inflazione sul amaro sia dei prodotti che dei consumatori, e per l'apparenza che la realtà. Il timore anche quando i prodotti del lavoro degli industriali sono consumati nel ricovero, oppure in altri pubblici stabilimenti, o sono acquistati dal Governo per uso dell'esercito, anche allora il loro lavoro la concorrenza alle altre industrie; ma la cosa non appare, e l'industria privata non si allarma. Perciò gioverà fare in modo che gli imprenditori ritirando i prodotti della casa di lavoro, li cedano di preferenza ai pubblici stabilimenti, e non li mettano in vendita in una bottega.

L'ultima del sistema degli appalti non può essere considerata nemmeno per rispetto al regime disciplinare della casa di lavoro. Certo la disciplina vi debbe essere mantenuta indipendentemente da ogni intromissione degli imprenditori, ma ad ogni modo è sicuro che gli imprenditori per il loro stesso interesse vorranno contribuire a mantenerla rigorosa, poiché scopo della disciplina è quello di combattere l'indisciplinatezza, e di impedire i guasti, le soluzioni, e ogni inutile ed eccessiva consumazione.

Posa fuori di dubbio la convenienza del sistema degli appalti, non occorre indicare specificamente le industrie da introdursi in queste case. Tanto più se si osservano le debite cautele circa i modi di smettere i prodotti, non vi sarà pericolo nell'ammettere tutte quelle industrie, per cui nella data località si trovano imprenditori che vogliano rivolgere le industrie della casa di ricovero. Per far ciò che abbiamo mente importa è che la casa di ricovero sia anche casa di lavoro, e che non sia un luogo dove si fa solo il lavoro, ma dove si fa anche il consumo.

SULLA
DETERMINAZIONE DELLE FORMOLE MINERALOGICHE

DI ALCUNI CARBONATI ROMBOEDRICI MISTI

NOTA

DEL

Dott. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.



A seconda poi dei rapporti numerici che passano tra le quantità a, b, c, d , si riferiscono i minerali analizzati alla dolomite, alla mesitite, alla siderite, alla diallogite, oppure se ne istituiscono delle nuove varietà mineralogiche, come ad esempio: la galatufanda, la canite, la breunite.

Studiando le proprietà fisico-chimiche, e specialmente il modo col quale si comportano nell'acqua, senza di gas acido carbonico, alcune dolomite e mesitite del Piemonte corrispondenti del Comendatore Quinto Sella, ne sono confermate nell'idea, già ammessa da molti mineralogisti, che i car-

Questo breve lavoro, frutto di ricerche fatte nel corso di alcuni anni nel laboratorio chimico del Istituto, venne presentato alla R. Accademia delle Scienze di Torino nel settembre del 20 giugno 1905.

SULLA
DETERMINAZIONE DELLE FORMOLE MINERALOGICHE

DI ALCUNI CARBONATI ROMBODRICI MISTI

NOTA

Doc. ALESSANDRO COSSA

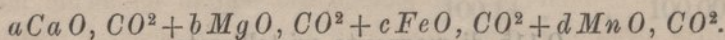
PROFESSORE DI CHIMICA

SULLA

DETERMINAZIONE DELLE FORMOLE MINERALOGICHE

DI ALCUNI CARBONATI ROMBOEDRICI MISTI ¹⁾

Nel determinare in base ai risultati dell'analisi chimica le formole stechiometriche dei carbonati romboedrici misti contenenti gli ossidi di calcio, di magnesio, di ferro, di manganese, si ammette generalmente che questi minerali sono costituiti da una semplice mescolanza dei carbonati isomorfi di calce, di magnesite, di ossido ferroso, di protossido di manganese, e si adottano per conseguenza delle formole che sono comprese nell'espressione generale seguente:



A seconda poi dei rapporti numerici che passano tra le quantità *a*, *b*, *c*, *d*, si riferiscono i minerali analizzati alla *dolomite*, alla *mesitina*, alla *siderite*, alla *diallogite*, oppure se ne istituiscono delle nuove varietà mineralogiche, come ad esempio: la *guhrhofianite*, la *conite*, la *breunnerite*.

Studiando le proprietà fisico-chimiche, e specialmente il modo col quale si comportano nell'acqua satura di gaz anidride carbonica alcune dolomiti e mesitine del Piemonte consegnatemi dal Commendatore Quintino SELLA, mi sono confermato nell'idea, già ammessa da molti mineralogisti, che i car-

¹⁾ Questo breve lavoro, frutto di alcune ricerche istituite nel corso di questo anno nel laboratorio chimico dell'Istituto, venne presentato alla Reale Accademia delle Scienze di Torino nell'adunanza del 20 giugno 1869.

bonati di calce e di magnesia nella *dolomite normale* ¹⁾, ed i carbonati di magnesia e di ossido ferroso nella *mesitina-normale* si trovano non semplicemente mescolati, ma uniti in uno stato di vera combinazione chimica. — Continuando in questi studii avrei pure trovato un argomento valevole, a mio avviso, per dimostrare che molti campioni di quelle dolomiti e mesitine che non contengono i carbonati metallici nelle proporzioni di equivalenti eguali, si possono razionalmente ritenere come costituiti da una miscela isomorfa, o, di due carbonati doppii, per esempio di dolomite normale e di mesitina normale ($m[CaO, MgO, C^2O^4] + n[MgO, FeO, C^2O^4]$); oppure di un carbonato doppio e di un carbonato semplice, per esempio di mesitina normale e di siderite: ($m[MgO, FeO, C^2O^4] + nFeO, CO^2$).

È cosa notissima che l'acqua satura di gaz acido carbonico scioglie in proporzioni diverse così i carbonati di calce, di magnesia, di ferro, come i minerali che constano della loro mescolanza o combinazione ²⁾. Da varie esperienze da me istituite allo scopo di determinare precisamente il coefficiente di solubilità di alcuni carbonati romboedrici, risulta che mentre mille parti in peso di acqua distillata satura di gaz carbonico alla temperatura di 18° gradi ed alla pressione di 750 millimetri disciolgono 0,970 parti di spato calcare, nelle medesime condizioni di temperatura e di pressione ne disciolgono:

0,115 di magnesite cristallizzata,

0,720 di siderite,

0,310 di dolomite normale,

0,075 di mesitina normale ³⁾.

¹⁾ Chiamo dolomite e mesitina normale quelle specie mineralogiche che contengono equivalenti eguali dei carbonati di calce e di magnesia; di magnesia e di ossido ferroso.

²⁾ Si ammette generalmente che il carbonato calcare ed in generale i carbonati terrosi si trovano disciolti nell'acqua satura di acido carbonico allo stato di carbonati acidi o di bicarbonati. Le ricerche di BINEAU però (Ann. de Chim. et de Phys. sér. 3^e, vol. 41, pag. 296) tendono a stabilire che il gaz acido carbonico disciolto nell'acqua non esercita sui carbonati alcuna azione chimica.

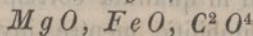
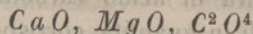
³⁾ Le cifre suesposte indicano la media di tre determinazioni istituite con le cautele indicate nelle mie « Ricerche di chimica mineralogica » inserite nel vol. IV degli Atti della Real Accademia delle Scienze di Torino. — Nelle ricerche che si riferiscono alla siderite ed alla mesitina ebbi cura di eliminare la presenza dell'aria atmosferica onde impedire la scomposizione del carbonato ferroso. — I minerali di cui sonmi servito per la determinazione del coefficiente di solubilità sono i seguenti; 1.^o Spato islandico affatto privo di carbonato ferroso e di altre materie

Se nella dolomite e nella mesitina normale i carbonati di calcio, di magnesio e di ferro fossero soltanto mescolati in quella parte di detti minerali che è suscettibile di essere disciolta dall'acqua satura di acido carbonico, si dovrebbero trovare i singoli carbonati in quantità corrispondenti al loro rispettivo coefficiente di solubilità, mentre invece vi si dovrebbero riscontrare in quella istessa proporzione ponderale nella quale essi si trovano nella dolomite e nella mesitina se questi minerali sono realmente costituiti da una combinazione del carbonato calcico col carbonato magnesiaco; o, del carbonato magnesiaco col carbonato ferroso. — Ora i risultati dei cimenti analitici da me istituiti danno ragione a questo secondo modo di considerare la costituzione della dolomite e della mesitina normale, come si può rilevare dalle seguenti cifre che esprimono la composizione centesimale delle materie disciolte nell'acqua satura di gaz acido carbonico alla temperatura di 18° ed alla pressione di 750 millimetri:

Soluzione carbonica della dolomite normale		Composizione centesimale della dolomite normale desunta dalla formula: MgO, CaO, C^2O^4	
Carbonato calcico	54.98	54.34	
Carbonato magnesiaco	45.16	45.66	
	100.14	100.00	
Soluzione carbonica della mesitina normale		Composizione centesimale della mesitina normale desunta dalla formula: MgO, FeO, C^2O^4	
Carbonato magnesiaco	41.32	42.00	
Carbonato ferroso	57.57	58.00	
	98.89	100.00	

eterogenee. — 2.^o Magnesite cristallizzata di St. Kathrein-Bruck, Stiria; affatto priva di calce e di silicati; contiene appena il 0,54 per cento di carbonato ferroso. La Giobertite terrosa del Piemonte (vedi mie ricerche di chimica mineralogica) si scioglie in maggior copia nell'acqua satura di acido carbonico, ma nelle materie disciolte però trovasi carbonato ferroso e silicato magnesiaco. — 3.^o Siderite cristallizzata di Neudorf Harz. — 4.^o Dolomite normale di Traversella in piccoli cristalli. — 5.^o Mesitina normale di Traversella in cristalli bianchi, lenticolari, associati al quarzo ed alla dolomite. — I primi tre minerali furono tolti dalla collezione mineralogica del R. Istituto tecnico di Udine; gli altri due dai campioni consegnatimi dal Commendatore Q. SELLA.

Per ammettere che molti campioni di dolomite e di mesitina, i quali contengono i carbonati metallici in proporzioni non corrispondenti alle formole



possono essere considerati come una mescolanza di dolomite normale con carbonato calcico, o di mesitina normale con carbonato ferroso, mi appoggio al fatto seguente da me sperimentalmente constatato: se si sottopongono questi minerali all'azione dell'acqua satura di gaz acido carbonico, si trova che la porzione disciolta è da principio quasi intieramente costituita dal carbonato più solubile che si trova in eccesso nel minerale. Continando a far agire sul minerale l'acqua satura di gaz carbonico, si arriva al un punto in cui la parte indisciolta è quasi intieramente costituita da dolomite o da mesitina normale ¹⁾.

Ritenendo che il modo di comportarsi di alcuni carbonati misti coll'acqua satura di gaz acido carbonico possa costituire un criterio sufficiente per ammettere che tali minerali sono costituiti da una mescolanza di dolomite normale col carbonato calcico ²⁾; o di mesitina normale col carbonato ferroso, mi sono preoccupato della maniera di determinarne le formole stechiometriche. Attenendomi ad un metodo già seguito da alcuni mineralogisti nella determinazione delle formole dei minerali misti, ho istituito le calcolazioni numeriche necessarie per la determinazione delle formole mineralogiche dei carbonati romboedrici misti che si possono ritenere come una mescolanza di mesitina e di siderite.

¹⁾ Questo fatto venne da me constatato nei seguenti minerali di Traversella, di cui mi propongo di pubblicare tra breve l'analisi:

Dolomite opaca in grossi cristalli;

Dolomite trasparente in grossi cristalli;

Mesitina lenticolare associata alla dolomite (N. 7954 della raccolta dal Valentino);

Siderite associata alla pirite (Brosso);

Mesitina associata all'ematite (Brosso).

²⁾ Le due dolomiti di Traversella citate nella nota precedente contengono i carbonati di calcio e di magnesio nel rapporto di 4:1. Questi due minerali messi nell'acido cloridrico fanno una viva effervescenza anche alla temperatura ordinaria. Mettendo la loro polvere in una soluzione diluita e fredda di acido acetico si può con somma facilità separare la calce che nel minerale trovasi in eccesso rispetto alla magnesia. La parte del minerale rimasta indisciolta messa nell'acido cloridrico si comporta come una dolomite normale. Ecco un altro fatto che, sembrami, possa corroborare il mio asserto.

Miscele isomorfe di mesitina e di siderite.

$$m(MgO, FeO, C^2O^4) + n(FeO, CO^2).$$

Chiamando i pesi dei singoli componenti: acido carbonico, ossido ferroso, ossido magnesiacco, contenuti nell'unità di peso

della siderite colle lettere $a_1 + a_2 + a_3 = 1$

della mesitina „ $b_1 + b_2 + b_3 = 1$

del carbonato misto „ $c_1 + c_2 + c_3 = 1$

si hanno le equazioni:

$$c_1 = \alpha(a_1 - b_1) + b_1,$$

$$c_1 = \alpha(a_2 - b_2) + b_2,$$

$$c_2 = \alpha(a_3 - b_3) + b_3;$$

dove α indica la quantità di siderite contenuta nell'unità di peso del carbonato misto.

$$\text{Indi si ricava } \alpha = \frac{c_1 - b_1}{a_1 - b_1} = \frac{c_2 - b_2}{a_2 - b_2} = \frac{c_3 - b_3}{a_3 - b_3} \quad (A).$$

Ammettendo i numeri proporzionali $C=6$; $O=8$; $Fe=28$; $Ca=20$; $Mg=12$, si ha per la composizione della siderite e della mesitina normali:

	Siderite	Mesitina
CO^2	$a_1 = 0,3793$	$b_1 = 0,4400$
FeO	$a_2 = 0,6207$	$b_2 = 0,3600$
MO	$a_3 = 0,0000$	$b_3 = 0,2000$
	<hr/>	<hr/>
	1,0000	1,0000.

Scelgo ora, ad esempio, una mesitina di Brosso compresa nella collezione trasmessami dal Commendatore SELLA ¹⁾. In una recente analisi vi trovai:

¹⁾ Mesitina in grossi cristalli lenticolari associati all'ematite. Peso specifico = 3,429. La polvere del minerale è di colore bianco giallognolo, e sciogliendosi

Acido carbonico	39,98
Ossido ferroso	49,30
Ossido magnesiaco	8,66
Calce	0,39
	<hr/> 98,33.

Sostituendo alla calce un'equivalente quantità di magnesia, e riducendo poscia all'unità di peso si ottiene:

Acido carbonico	39,980	0,40705 = c_1
Ossido ferroso	49,300	0,50194 = c_2
Ossido magnesiaco	8,938	0,09101 = c_3
	<hr/> 98,218	<hr/> 1,00000.

Sostituendo questi valori in (A) si ricava

$$\alpha_1 = 0,5428, \quad \alpha_2 = 0,5445, \quad \alpha_3 = 0,5449,$$

secondo che per la determinazione di α si parte da c_1 ovvero da c_2 , oppure da c_3 .

Il calcolo delle probabilità ci insegna ¹⁾ che il valore più probabile di α sarà

$$\alpha = 0,5446.$$

Lo spato analizzato sarebbe quindi a ritenersi composto di

Siderite	54,46
Mesitina	45,54
	<hr/> 100,00

nell'acido cloridrico non sviluppa tracce di cloro. Mille parti di acqua satura di acido carbonico alla temperatura di 16°, ed alla pressione di 758^{mm} disciolgono 0,415 di minerale. Le prime porzioni che si disciolgono sono intieramente costituite da carbonato ferroso.

¹⁾ È noto, che quando le incognite X, Y, Z, \dots sono legate colle quantità $A_1, B_1, C_1, \dots, F_1, A_2, B_2, C_2, \dots, F_2$, ecc., dalle equazioni:

$$A_1 X + B_1 Y + C_1 Z + \dots = F_1,$$

$$A_2 X + B_2 Y + C_2 Z + \dots = F_2,$$

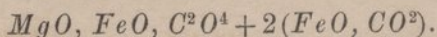
⋮

$$A_n X + B_n Y + C_n Z + \dots = F_n,$$

colla composizione:

	<i>osservata</i>	<i>calcolata</i>
Acido carbonico	40,705	40,698 + 0,007
Ossido ferroso	50,194	50,194
Ossido magnesiaco . .	9,101	9,108 — 0,007
	<u>100,000</u>	<u>100,000.</u>

Indi si conclude ancora che lo spato di Brosso da me studiato ha una composizione pressochè identica con quella indicata dalla formola



Essendo la composizione corrispondente alla formola la seguente:

	<i>calcolata</i>	<i>osservata</i>
Acido carbonico	40,745	40,705 + 0,040
Ossido ferroso	50,000	50,194 — 0,194
Ossido magnesiaco . .	9,255	9,101 + 0,154
	<u>100,000</u>	<u>100,000</u>

essendo queste equazioni in numero maggiore delle incognite, ed avendo l'osservazione somministrati i valori di $A_1, B_1, \dots, F_1, A_2, B_2, \dots$, i valori più probabili di X, Y, Z, \dots (quando le fatte osservazioni dovessero ritenersi egualmente esatte) sono somministrati dalle equazioni:

$$X \sum A^2 + Y \sum AB + Z \sum AC \dots = \sum AF,$$

$$X \sum AB + Y \sum B^2 + Z \sum BC \dots = \sum BF,$$

$$X \sum AC + Y \sum BC + Z \sum C^2 \dots = \sum CF.$$

Ora nel caso nostro avendosi:

$$\alpha(a_1 - b_1) = c_1 - b_1,$$

$$\alpha(a_2 - b_2) = c_2 - b_2,$$

$$\alpha(a_3 - b_3) = c_3 - b_3,$$

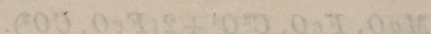
e non essendo da presumersi più esatta l'una che l'altra delle fatte determinazioni, il valore più probabile di α sarà somministrato dalla equazione:

$$\alpha[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2] = (a_1 - b_1)(c_1 - b_1) + (a_2 - b_2)(c_2 - b_2) + (a_3 - b_3)(c_3 - b_3).$$

colla composizione:

osservato	calcolato
Acido carbonico 40.708	40.698 + 0.007
Ossido ferroso 50.184	50.184
Ossido magnesico 9.101	9.108 - 0.007
100.000	100.000

Indi si conclude ancora che lo spato di Brosso da me studiato ha una composizione pressoché identica con quella indicata dalla formula



Essendo la composizione corrispondente alla formula la seguente:

osservato	calcolato
Acido carbonico 40.708	40.708 + 0.000
Ossido ferroso 50.000	50.184 - 0.184
Ossido magnesico 9.256	9.101 + 0.154
100.000	100.000

essendo queste equazioni in numero maggiore delle incognite, ed avendo l'osservazione somministrata i valori di $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$ i valori più probabili di $A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z$ sono somministrati dalle equazioni:

$$\begin{aligned} XZ_1A + YZ_1B + Z_1C &= Z_1F \\ XZ_1B + YZ_1C + Z_1D &= Z_1G \\ XZ_1C + YZ_1D + Z_1E &= Z_1H \end{aligned}$$

Ora nel caso nostro avendosi:

$$\begin{aligned} \alpha(a_1 - b_1) &= c_1 - b_1 \\ \alpha(a_2 - b_2) &= c_2 - b_2 \\ \alpha(a_3 - b_3) &= c_3 - b_3 \end{aligned}$$

e non essendo da presumersi più esatta l'una che l'altra delle tante determinazioni, il valore più probabile di α sarà somministrato dalla equazione:

$$\alpha[(a_1 - b_1)^2 + (a_2 - b_2)^2 + (a_3 - b_3)^2] = (c_1 - b_1)(a_1 - b_1) + (c_2 - b_2)(a_2 - b_2) + (c_3 - b_3)(a_3 - b_3)$$

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE
SULLE
VALLI DEL DEGANO E DELLA VINADIA IN CARNIA

DEL
Dott. TORQUATO TARAMELLI

PROFESSORE TITOLARE DI STORIA NATURALE.

OSSEKVAZIONI STRATIGRAFICHE

SULLA

VALLI DEL DECAHO E DELLA VINADIA IN CARNIA

DEL TOROATO TARTARELLI

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

SULLE

VALLI DEL DEGANO E DELLA VINADIA IN CARNIA

Per continuare lo studio stratigrafico della parte montuosa del Friuli, intrapreso col lavoro sulle due valli dell'Aupa e del Fella, era d'uopo scegliere una regione, la quale presentasse terreni identici a quelli già esplorati, ma nel tempo stesso fosse abbastanza distante da quelle valli; affinchè i caratteri litologici e la disposizione stratigrafica di questi terreni, riscontrandosi meno uniformi, premettessero di completare la serie geologica per le epoche, a cui si riferiscono.

L'amenissima valle del Degano, estesa più che ogni altra della Carnia e più importante per filoni metalliferi e per depositi di combustibili fossili, pretendeva alla preferenza, ed in varie escursioni fatte nel corrente anno ho raccolto i dati, che verrò mano mano ad esporre; ritenuto sempre il principio, che non tanto alla determinazione degli orizzonti, quanto alla reale disposizione dei terreni, mirano queste come le altre mie osservazioni geologiche. Dopochè anche per questa parte della Carnia sarà esaurito lo studio stratigrafico, di certo meno complicata si farà l'analisi degli stessi terreni per l'intera Provincia; e per le formazioni più recenti, che sviluppansi a mezzogiorno delle valli del Tagliamento, del Fella e della Resia, andrò mano mano estendendo le osservazioni fatte nelle località ove sono meglio caratterizzate da ricche faune e da chiari rapporti stratigrafici.

Limitandomi per ora alle valli del Degano e della Vinadia,

ne esporrò da prima i principali tratti orografici, quindi procederò all'analisi dei singoli terreni, che vi si incontrano, sincronizzandoli cogli equivalenti in Provincia e fuori, determinandone la posizione stratigrafica, e descrivendo i giacimenti di minerali utili, metallici o combustibili fossili.

Generalità orografiche.

Il torrente Degano trova le sue prime origini al versante meridionale dello Spartiacque tra il Tagliamento e la Gailthal, ai $30^{\circ}, 27'$ di longitudine ed ai $40^{\circ}, 56'$ di latitudine N, precisamente alle falde dei monti Fleons, Cresta Verde e Kössel Kofel.

Percorso un tratto di circa 30 chilometri con prevalente direzione S E, gettasi nel Tagliamento presso Villa, circa 14 chilometri più ad oriente dal meridiano, che passa per le sue scaturigini. Lungo questo suo corso la pendenza del Thalweg va gradatamente diminuendo da monte a valle, e calcolando in base alle altezze barometriche stabilite dai geologi austriaci, possiamo ritenere che essa sia ad un dipresso indicata dai rapporti seguenti:

Dalle falde della Spartiacque sino a Forni Avoltri	85 per 1000
Da Forni Avoltri a Comeglians	30 „
Da Comeglians a Villa	9 „

Per una più chiara intelligenza dalla distribuzione e disposizione dei terreni gioverà dividere la valle del Degano in due regioni, l'una a N e l'altra a S di Comeglians e delle valli confluenti della Pesarina e della Valcalda; importantissime entrambe, la prima come effetto di un dislocamento negli strati della serie Triasica, la seconda come linea di contatto tra questa serie e la serie Paleozoica.

Nell'alto bacino del Degano troviamo tra i principali influenti, sul versante destro: il R. di Fleons, il R. di Avanza, il R. d'Acqua bona, il R. Alp, il R. Manzina ed il R. Gremoglia; e pel versante sinistro: il R. Sissanis, il R. Bordaglia, il R. Moreretto, il R. Vagliana, ed il Tor. Margo.

Lungo il tratto da Comeglians a Villa oltre la Pesarina scendono nel Degano moltissimi torrentelli di piccola ed incerta portata e solo merita speciale menzione il tor. Chiarsò, che nato nell'ampio bacino di Pani, scorre per quasi 5 miglia e

sbocca sulla sponda destra a N di Esemone. Gli altri minori, che avrò occasione di nominare, sono tutti esattamente segnati nella carta dell'Istituto topografico militare del Regno Lombardo Veneto e sono indicati pure negli spaccati della tavola annessa.

Le montagne, che circondano l'alto bacino del Degano costituiscono le diramazioni meridionali dello spartiacque dalla Gailthal sino alle due Culmine di Val di Campo e di Valcalda, per cui si passa nelle valli finitime della Piave e del But. Tra le maggiori eminenze distinguonsi da E a O l'Hinterkerl, lo Siara, il Tuglia, il Cadino, il Paralba (2690^m), il Cadenis, l'Avanza, il Crestaverde, il Volaja, il Coglians ed il Crostis.

La regione meridionale, compresa la valle Pesarina, è separata dalla finitima valle di Sauris da una catena continua di dossi e di creste, che dalla culmina di Val di Campo scorre prima ad Est per il Morgenleit, pel Pieltinis, pel Novarza e pel Losa; quindi segue la direzione S E del Degano, tocca la massima altezza ai monti Veltri, Pizzo Maggiore ed Aredriugno, e discende alle più umili elevazioni, che rendono tanto svariato ed ameno il tratto della valle del Tagliamento tra Esemone e Socchieve. Sul versante orientale poi il gruppo dei monti di Suttrio, l'Arvenis, il Claupa ed il Cadrugna separano la valle del Degano o Canal di Gorto, dal Canale di S. Pietro o del But. Appunto tra queste montagne trova le prime sue fonti il torrente Vinadia. Raccolte le acque dagli influenti Dongiaga, Chiantona e Pecchions nelle vicinanze di Vinajo, questo torrente si getta in profondo burrone, inciso in una rupe calcarea, e appena uscitone sbocca nel F. Tagliamento tra Villa e Caneva di Tolmezzo.

Senza occuparmi appositamente di questa secondaria valletta della Vinadia, condurrò attraverso di essa lo spaccato III. della tavola annessa, onde mostrare come vi affiorino gli stessi terreni con analoga inclinazione che sulla sponda sinistra del Degano percorsa dallo spaccato IV.

Tanto la valle principale, quanto le sue più importanti diramazioni sono in generale valli di *Chiusa*, e furono dalla erosione più o meno ampliate a seconda della natura più o meno erodibile dei terreni. Quantunque anche le arenarie e gli scisti sieno stati portati dal sollevamento a considerevoli altezze, tuttavia le vette dominanti sono tutte di terreni calcarei o dolomitici.

Serie e disposizione dei terreni.

Chi pigliando le mosse allo sbocco del Degano nel suo recipiente rimontasse il canale di Gorto ed i suoi tributarii e guadagnasse le estreme vette dello spartiacque, non potrebbe se non con molta difficoltà formarsi una chiara idea della successione e disposizione dei terreni; imperocchè non sempre è conservato il parallelismo dei terreni su i due versanti, nè è costante la succezione loro da N a S, che pur ci si presentava così perfetta nelle due valli dell' Aupa e del Fella. L'ordine topografico, ivi tanto adatto per lo studio stratigrafico, sarebbe nel caso presente il meno opportuno; poichè obbligandoci a continue ripetizioni, renderebbe più intralciata l'esposizione dei fatti. Epperò, raccogliendo qua e colà i dati paleontologici e litologici, sarà più conveniente esporre a dirittura la serie dei terreni, ed indicare in seguito la loro disposizione per le località più importanti.

Fatto questo, ne sarà più agevole il dimostrare come sempre esistano in piena realtà i legami tra l'orografia, la disposizione e la natura dei terreni, e come la irregolarità stratigrafica non implichi per nulla una eccezione ai principii generali, che spiegano il vario aspetto delle regioni colla diversa indole ed intensità delle forze, che vi si esercitarono per lo passato. Anche prima che conoscessi più da vicino la regione ora esaminata e la Carnia in generale, fui colpito dalla recisa dichiarazione del signor Stur, che non ammette per nulla siffatte relazioni ¹⁾, ed in un primo lavoro sull' *Orografia* della Provincia di Udine ho tentato di esporne i tratti principali in relazione cogli effetti della sedimentazione e del sollevamento.

Ora poi, che un maggior numero di osservazioni mi pone in grado di meglio penetrare nei particolari sia della strottura stratigrafica e litologica, sia della conformazione fisica di questo tratto della Provincia, io spero rimarrà come provato che l'attuale orografia, non solo è in strettissimo nesso colla strottura geologica, ma anzi ne è una diretta conseguenza.

¹⁾ Geologische Verhältnisse der Thaler der Drau, Isel, Möll und Gail, ferner in Carnia, in Venetianer Gebiete. Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1856 N. 5.

I. *Alluvione recente od antropozoica.* I terreni di trasporto riferibili all'attuale regime delle forze esogene ed alla presente orografia sono, com'è naturale, raccolti al fondo delle valli, per cui nel periodo antropozoico scorsero quegli stessi fiumi e torrenti, che ora torbidi e rigonfi, ora limpidissimi e poveri d'acque, ma sempre attivi nei loro effetti di erosione e di trasporto, vediamo scorrere ogni giorno. Questi terreni improntati più degli altri dall'azione dell'uomo, riveleranno forse ai geologi di un'epoca futura quale agente siasi aggiunto al complesso delle forze telluriche. Noi solo possiamo affermare che ad onta dei mutamenti di letto dall'una all'altra sponda, ad onta degli effetti delle innondazioni, queste alluvioni antropozoiche rappresentano solo un fenomeno di trasporto, per cui lentissimamente le rocce delle più erte montagne passano alla foce allo stato di finissimo limo, senza che il fondo delle valli subisca nè un sensibile innalzamento nè uno stabile abbassamento. Nella nostra valle, come in tutta la pianura friulana, questa alluvione non presenta terrazzi di erosione e solo vi si osservano quelle ineguaglianze prodotte dallo spostamento dei corsi d'acqua e dall'alternarsi delle magre colle piene. Però là dove il pendio è eccessivo, là dove il torrente è costretto ad aprirsi un passo attraverso la viva roccia, come nel tratto del Degano a N di Pierabeck, o come nell'ultimo tratto del corso del torrente Vinadia, quivi è visibile il progressivo sprofondarsi del letto, per la tendenza continua dell'acqua a guadagnare quel piano e quella pendenza, in cui sia possibile un equilibrio tra gli effetti del trasporto e quelli dell'erosione.

Sono per la massima parte da ascrivere a quest'epoca le torbiere, che osservansi qua e là nelle valli di Culmina o negli alti bacini dei torrenti, come al passo di Sesis, da Avanza a Sappada, nei pascoli di Pani all'origine del Chiarsò ed a N E di Cludinico. Benchè di ottima qualità, la loro torba è in proporzioni troppo minime per poter essere utilmente coltivata.

II. *Alluvione neozoica e terreno erratico.* Un ben marcato abbassamento del letto dei torrenti riscontrasi invece qualora si confronta questo letto con altre alluvioni incise da terrazzi, superiori alle più eccezionali innondazioni e generalmente coltivate e popolate di case e di paeselli. Queste alluvioni sono talora

indipendenti da ogni fenomeno di trasposto glaciale ed hanno tutto l'aspetto di grandi *talus* di deiezione, erosi alla loro base dal recipiente, e lungo una generatrice dal torrentello, da cui ripetono l'origine e che vi si è sprofondato per lunga erosione, sì da essergli impossibile ogni ulteriore cambiamento di corso. Ne sarebbe un bel esempio l'enorme *talus* del torrente Flaur presso Ovaro, che è inciso dal Degano con un terrazzo di circa 40^m, ed è rispettato dal torrente, che sbocca più a S di fronte a Pieve di Gorto. A Forni Avoltri, a Rigolato, ad Entrampo, a Luincis, ad Esemon di sopra e di sotto osservansi altri terrazzi, che tutti rappresentano nel modo più semplice l'erosione operatasi nell'epoca appena posteriore alla ritirata degli antichi ghiacciaj.

Più spesso però queste alluvioni sono collegate col trasporto glaciale essendo prodotte dal rimestamento e dallo sfacelo delle morene internate allo sbocco delle valli secondarie, non occupate dall'antico ghiacciajo; e in tal caso sono caratterizzate dalla presenza di rocce straniere al bacino idrografico del quale si osservano. Citerò tra le più estese quelle allo sbocco della Val Bortaglia a Pierabeck, quell'altra ad Ovest di Forni Avoltri allo sbocco del B. d'Aqua Bona e le alluvioni ancora più potenti, che riempiono l'alto bacino del Rio Moreretto presso Collina ed il piano di Chinfani nella Vinadia.

Queste morene rimestate fanno generalmente passaggio a vere morene caratterizzate da massi erratici angolosi, da ciottoli striati, dall'indole caotica del deposito e dalla posizione loro affatto incompatibile col regime idraulico della regione, ma corrispondente ai siti più rispettati dalla erosione. Oltre che nelle citate località, ho potuto constatare la presenza di depositi direttamente riferibili ai ghiacciaj del Tagliamento e del Degano sino a considerevole altezza sul fondo delle valli, come a N di Raveo, sopra il Santuario (370^m), alla sella del M. Nollia, a S di Pani (540^m) sui dossi calcari di Cludinico e di Trava e nel bacino della Vinadia (490^m). Se poi oltre alla presenza di tali morene, solo raramente conservate per la generale ripidità dei pendii e per le erosioni postglaciali, noi poniamo mente all'arrotondamento delle rupi calcaree o dolomitiche, tanto appariscente pel confronto colle vette soprastanti, e se rintracciamo in sito le rocce straniere alla regione circconvicina, possiamo

concludere: 1.^o che nell'epoca glaciale tutta la vallata del Degano fu ripiena di ghiaccio almeno sino a 500 metri d'altezza; 2.^o che il ghiacciajo del Degano aveva la sua origine dai campi di neve dallo spartiacque ad un'altezza di circa 2000 metri dal livello del mare. Infatti le tracce dell'arrotondamento e delle striature per opera del ghiacciajo si riscontrano sino a 2291^m al giogo Veranis tra il M. Paralba ed il M. Fleons, nonchè ad altezze di poco inferiori ai passi del M. Volaja e dell'Iudenkofel; indicando che almeno nell'ultimo periodo dell'epoca glaciale a quelle altezze era già succeduto il tramutarsi del nevischio in ghiaccio. I massi erratici poi, per le morene dell'antico ghiacciajo del Degano, hanno la loro più lontana origine nelle vette dello Spartiacque dal M. Paralba al M. Coglians, nè mai rinvenni gneiss, o graniti, o micascisti, o porfidi quarzosi, od altre rocce straniere a questa vallata. Tale mancanza però è ristretta alle sole morene riferibili esclusivamente a questo ramo dell'antico ghiacciajo del Tagliamento.

Quelle morene, che sono presso al corso del fiume principale e che devono considerare come lembi di morene laterali del ghiacciajo del Canal di Socchieve, presentano massi giganteschi delle rocce sumentovate; quantunque esse non solo sieno straniere al detto Canale, ma non trovinsi nemmeno nel bacino idrografico della Piave, col di cui ghiacciajo ebbe certamente comunicazione il nostro, attraverso il passo della Mauria. E se noi ricerchiamo sulla carta geologica pubblicata dall'egregio cav. Hauer il punto più vicino, da cui possano provenire queste rocce erratiche, è d'uopo che ci portiamo sin nel Tirolo e precisamente nella valle di Sillian, alle origini della Drava. Per ispiegarci quindi la loro presenza nelle morene dell'antico ghiacciajo del Tagliamento bisogna ammettere, che in un'epoca di massimo sviluppo dei ghiacciaj alpini una diramazione di quei ghiacciaj, che riempivano le più alte vallate della Drava e della Gail, giù scendesse nel Comelico pel passo di Padola e portasse le rocce di quelle regioni sul lato sinistro del ghiacciajo della Piave. La morena di sinistra di questo dovevasi in parte riversare al di qua della Mauria, e quelle rocce dovevansi trovare prima sulla morena *sinistra*, quindi sulle morene *mediane* e *di destra* del ghiacciajo del Tagliamento, dopo l'incontro degli altri rami del Degano, del But e del Fella. Appunto in

posizione corrispondente noi le troviamo tuttora nel canal di Socchieve, nei dintorni di Cavazzo e nelle colline moreniche da Ragogna a Fagagna.

Per tal modo la presenza di quei massi di gneiss sui monti Ciancul e Pelois, tra la sella di Pignarossa ed il Tagliamento a S O di Ampezzo, che nel 1856 sembrava un problema inesplicabile al geologo austriaco, ora grazie alla teorica glaciale, che in questi ultimi anni persuase della sua verità i più ostinati oppositori, trova la sua più naturale spiegazione. Senza tema di andar lungi dalla realtà nel rappresentarci l'aspetto di una parte della nostra provincia nell'epoca glaciale, possiamo immaginare il Canale di Socchieve, in corrispondenza allo sbocco del Degano, riempito da una massa di ghiaccio, compatta, semoventesi, ingombra di massi giganteschi e dello spessore di circa 600 metri con una larghezza dai 5 ai 6 chilometri. E se volessimo spingere più oltre lo sguardo in questo paesaggio, che ne spiega dinanzi alla mente la fantasia sorretta dal più stretto ragionamento, vedremmo questa massa di ghiaccio, raddoppiata in larghezza per la juxtaposizione dei due rami del But e del Fella, urtare e dividersi all'incontro del M. S. Simeone, riunirsi alle sue falde meridionali tra Bordano ed Interneppo, e quindi distendersi sul campo d'Osoppo, sulle colline terziarie di Pinzano, di Forgaria, di Ragogna, di Buja e di Collalto, occupando colla sua fronte un semicerchio di circa 35 chilometri di sviluppo, dal M. Santo di Pinzano sino al Torre a S di Tarcento.

III. *Pliocene* (Neocene *partim*; Schotter; Belvedere Schichten). In una memoria sopra alcuni Echinidi cretacei e terziari del Friuli inserita negli Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti (1869) mi sono alquanto dilungato nell'esporre gli orizzonti cenozoici, che si possono con sicurezza ammettere in Provincia; e trattando del periodo pliocenico ho tentato di dimostrare come in mancanza di terreni marini riferibili all'*Astien* e *Plaisancien* di Majer, questi orizzonti abbiano il loro rappresentante in una potente massa di conglomerato alluvionale distinto per la sua origine continentale da un conglomerato assai analogo, con *Ostrea longirostris*, appartenente al *Miocene superiore*. Affatto indipendente dai depositi glaciali, questo conglo-

merato ha i suoi strati variamente inclinati ed è appiccicato a lembi sulle colline circondanti la pianura e lungo le più ampie vallate della regione montuosa. Esso deve essersi formato necessariamente nell'ultimo periodo dell'*epoca cenozoica*, quando l'intera Provincia, ad eccezione della più bassa pianura, era già emersa dalle onde, che più ad occidente lambivano ancora le prealpi lombarde e piemontesi. Vuoi per scoscendimento, in seguito alla erosione delle masse sottostanti, vuoi per effetto diretto del sollevamento esso non è mai orizzontale, nè costituisce degli altipiani continui e regolari; ma riposa sulle rocce più antiche ad altezze molto superiori ai più alti terrazzi delle alluvioni quaternarie. Ovunque questo conglomerato si riscontra costituito dagli elementi rocciosi delle vette più vicine. Epperò se lo troviamo composto di calcari a Ragogna, a Susans o lungo il Torre, se risulta di rocce dolomitiche e calcareo-cloritiche (*oxfordiano*) lungo il Tagliamento sopra Venzone e Portis ed alle falde dei monti, che circondano il lago di Cavazzo, egli è naturale che nelle valli di Socchieve, del Degano e della Pesarina, esso sia composto di tutte le svariatissime rocce triasiche, calcari, arenacee o marnose, che hanno prevalente sviluppo in quelle regioni. Il cemento è generalmente calcareo, talora marnoso ed arenaceo, ma sempre assai resistente; la potenza supera in alcuni casi gli 80 metri, e l'inclinazione è generalmente parallela ai versanti sui quali si appoggia.

Questa formazione si sviluppa potente alle falde meridionali dello spartiacque tra i torrenti Degano e Lumiei, appoggiata sulle marne gessifere del Keuper, alla cui erosione devesi ascrivere l'ampiezza del tratto corrispondente del Canale di Socchieve. Dal paese di questo nome esso si stende sino all'altezza di Feltrone, al qual punto scompare sotto una morena laterale deversata sulle falde del M. Paca; e per tutto questo tratto si può osservare la varia inclinazione degli strati, la loro potenza ed il loro alternarsi con varia grossezza di elementi, sino a passare ad un'arenaria calcareo marnosa. A S del Tagliamento questo stesso conglomerato si estende fin sopra Preone, forma la rupe isolata di Invillino e ricopre le arenarie Keuperiane ed uno sprone dolomitico del M. Festa ai colli di Verzegnis e di Cesclans, a S di Cavazzo. Lungo il Degano ed i suoi affluenti questo conglomerato fu generalmente eroso, e

solo nella valle Pesarina vi rimarcai un esteso lembo dal R. Pozzal sin quasi a Culzei, a circa 150 metri sul fondo della valle, e cogli strati debolmente inclinati a S. S. O.

La potenza di questa roccia, l'altezza, che attinge sul fondo delle valli, la sua stratificazione, in corrispondenza alla varia velocità dell'acque, che ne rotolava gli elementi, e la natura stessa di questi non lasciano in verun caso la possibilità di confonderla coi depositi morenici rimestati e cementati, che pur si osservano nella regione stessa, in cui più potentemente si sviluppa il conglomerato in discorso. A cagion d'esempio lungo il tratto, che conduce da Enemonzo allo sbocco del Tor. Pedaglosia, trovansi delle irregolarità di terreno costituite da un conglomerato grossolano con un cemento analogo a quello della formazione preglaciale, colla quale si sarebbe facilmente tentati di confonderlo. Se non che, osservando attentamente vien dato di rinvenirvi quanto indarno si ricerca negli strati del conglomerato pliocenico, cioè dei ciottoli nettamente striati, e delle rocce straniere al bacino del Tagliamento, e si può intendere tosto, come quella sia una morena relativamente assai recente ed abbandonata nel ritiro del ghiacciajo, il quale tutto attorno e più a valle, come a Susans, a Ragogna ed a Osoppo aveva prima eroso e segati i ciottoli ed arrotondate le testate degli strati già inclinati della formazione preglaciale.

Questo conglomerato corrisponde precisamente a quello, che lungo l'Isonzo si osserva ad altezza di 100 e più metri sul fondo della valle per tutto il tratto superiore alla zona ippuritica, che il fiume attraversa da Plava a Salcano. Nei dintorni di Modreiza e di Tolmino, là dove la valle si allarga a N della chiusa di S. Lucia, questo conglomerato alterna i suoi strati con letti di marna e di arenaria e presentasi come una vasta formazione lacustre affatto indipendente dalle alluvioni quaternarie, che si vedono quivi più basse, più regolari, ed incise da terrazzi ben conservati. Questa località, in cui tranne le alluvioni incise da terrazzi, non troviamo altre vestigie dell'epoca quaternaria, non fu punto influenzata dal trasporto glaciale, poichè il ghiacciajo antico dell'Isonzo, come isolato dal sistema alpino non si spinse più a sud il Caporetto. Possiamo quindi perfettamente paragonarla alle altre località della provincia del Friuli, in cui troviamo lo stesso conglomerato superiormente ai più alti terrazzii alluvionali, ed

anche al Canal di Socchieve, facendo astrazione dei depositi glaciali che quivi si incontrano. Dal complesso delle analogie possiamo ricostituire in tutta la sua integrità questa antichissima alluvione, di cui l'origine affatto continentale ne assicura, che almeno le Alpi Carniche e Giulie prima dell'epoca glaciale erano rispetto al livello del mare ad un'altezza poco diversa dalla attuale, e che il loro aspetto oro-idrografico si può benissimo rappresentare deducendo dalla orografia presente gli effetti dell'erosione, i depositi erratici e le alluvioni quaternarie. Non è però altrettanto agevole lo spiegarci questo conglomerato ad un livello tanto superiore alle alluvioni postglaciali. Mentre la natura degli elementi indica una orografia poco diversa dalla attuale, l'altezza sul livello delle alluvioni quaternarie e sul letto dei fiumi e torrenti ne rappresenta una erosione continuata molto attivamente per un lasso lunghissimo di tempo e che potrebbe essere l'effetto combinato di due cause; l'una generale e l'altra locale. Voglio dire del sollevamento posterziario e della continua erosione degli ostacoli, che si opposero a valle al corso dei fiumi principali, ed in cui man mano questi sprofondandosi, doveva pure abbassarsi il livello di tutti gli affluenti. Questi ostacoli pel fiume Tagliamento furono senza dubbio, prima dell'epoca glaciale le colline mioceniche ed eoceniche, che ora emergono dall'anfiteatro morenico, e per l'Isonzo le rocce cretacee, cui dovette corrodere sì da Tolmino a S. Lucia, come da Plava a Salcano.

Ma furono queste le sole cause? Quale delle due prevalse per l'epoca lunghissima, che ne separa da quella formazione? Ecco delle questioni, i di cui dati sono sepolti dalla immensa congerie delle alluvioni dell'epoca neozoica e confusi in quella uniforme e monotona pianura, sulla quale sino ad ora di rado fu attratta l'attenzione dei geologi, e solo recentemente l'esimio prof. Stoppani seppe leggere mediante i terrazzi la storia dell'epoca postglaciale. Alla soluzione di tali questioni, come di altre affini, che interesserebbero direttamente i più vivi bisogni della nostra pianura, sarebbe data a mio avviso una speranza di soluzione qualora noi potessimo fissare sino a qual punto e sino a quale altezza sul livello del mare si trovano sepolti i depositi del Mare pliocenico, cioè del golfo Adriatico prima dell'epoca glaciale. Poichè non abbiamo al presente dei dati diretti, che possano sciogliere questo problema, io vorrei diman-

darne una soluzione alle acque di travenazione, che ad una certa zona, a 20 o 30 metri sul livello del mare, sorgono come per incanto dalla nostra pianura, precisamente verso la base dei talus di deiezione a pendenza relativamente molto forte, che hanno il loro vertice allo sbocco delle valli del Tagliamento, del Natisone, della Meduna e delle Zelline.

Però l'addentrarci per ora in una questione tanto delicata ed intralciata non entra punto nel piano del presente lavoro, e ritornando alla serie dei terreni, vorrei potermi accordare coi geologi austriaci, che visitarono prima di me la regione esaminata e le di cui osservazioni furono compendiate nella *carta geologica dell'Impero Austriaco* pubblicata dall'egregio cav. Hauer.

Ma nella mancanza assoluta di avanzi organici nella formazione in discorso io non mi arrischierò certamente di collocarla nel *Miocenè* superiore coi *Congerischichten*, e di porla per tal modo come contemporanea cogli strati di Pinzano e di Forgaria, segnati a torto in quella carta come pliocenici, ma in realtà per posizione e per fauna indubbiamente appartenenti al *Miocenè superiore*. È bensì vero che a tutta prima sembra abbastanza naturale che, mentre il mare miocenico infrangeva le sue onde alle prime rupi eoceniche e cretacee del Friuli, poteva essere emersa la parte montuosa della Provincia e quivi formarsi un deposito affatto continentale e contemporaneo agli strati marini di Forgaria, di Pinzano, di Castelnovo e di Medun; ma chi mai può fidarsi a ricostruire l'antica orografia di un'epoca, i di cui depositi sono innalzati a più di 500 metri sul livello del mare attuale, e rovinati e contorti ed erosi in mille guise? Mi sembra assai più logico riferire questo conglomerato d'indole continentale all'epoca stessa a cui si debbono riferire quelle masse di analoga formazione, che a Ragogna, a Susans, ad Osoppo ed a Peonis ricoprono i depositi marini e gli ultimi orizzonti lignitici ricchi talora di conchiglie fluviali.

D'altronde le demarcazioni segnate nella detta carta pei terreni neozoici e cenozoici, oltre all'essere su troppo piccola scala, perdono molto del loro valore sia per l'omissione del terreno erratico e la sua confusione col pliocene, sia per la omissione delle località, in cui questi terreni si presentano meglio caratterizzati da avanzi organici, come a Peonis e ad Osoppo.

IV. *Epoca Mesozoica*. Nel distretto esaminato mancano i terreni della *Creta*, del *Giura*, del *Lias* e dell' *Infralias*, e dell' epoca Mesozoica solo compajono i terreni *triasici* distinti nei seguenti periodi: *Dolomia media*; *Arenarie keuperiane* e Formazione di *Raibl*; *Dolomia inferiore* o di *Hallstatt*, calcari del *Guttenstein*; *Arenarie* variegata a *Naticella costata*; puddinga del *Verrucano*.

Verremo man mano analizzando i varii terreni appartenenti a questi periodi, suddividendoli talora in altri orizzonti di valore abbastanza costante per essere accompagnati per tutto il Friuli, dall' Isonzo allo spartiacque dalla Piave.

a) *Dolomia media* Stopp. (Hauptdolomite. Rhätische Formation). La grande massa di calcare magnesiacco a *Magalodon Gumbelii*, che si sviluppa più ad oriente nelle regioni dell' Aupa, del Fella, della Raccolana e della Resia, va sempre più attenuandosi verso O in corrispondenza dei confluenti del F. Tagliamento e si sviluppa a preferenza a S di questo fiume; solo verso lo spartiacque dalla Piave risale nuovamente verso settentrione per stendersi potentissima nel Comelico e nel Cadore. Nel tratto esaminato si riduce a qualche vetta isolata, che corona colle sue rupi bizzarramente incise dalla erosione i varii gruppi di montagna formati dalle rocce triasiche più antiche. Oltremodo povera di fossili non conserva quivi che il carattere stratigrafico di essere ovunque superiore alle *Arenarie keuperiane*, mantenendosi per esse ognora distinta dalle altre formazioni calcari, che succedono all' imbasso e che spesso le rassomigliano per composizione litologica. Solo vi rimarca la *Gastrochoena obtusa* ed alcune *Chemnitzie* assai vicine alle forme di Esino.

A questa formazione appartengono, come afferma lo Stur e come io stesso ho verificato, le vette dei monti Clavis, Tamai ed Arvenis tra il Degano ed il But; e nello spartiacque dalla valle di Sauris il monte Veltri e la vetta del Pizzo Maggiore. (V. spaccati I, IV, VII, VIII).

Più a N O appartiene a questo periodo la cresta quasi continua, che separa dal Comelico le valli dell' Ongara e della Pesarina e scorre dall' Eulenkofel al Tuglia. Lo Stur, ritenendo la Formazione d' Hallstatt come normalmente superiore alle arenarie Keuperiane, riferì queste creste al Hallstatter dolomit, e la

sua determinazione conservata nella *Carta geologica* dell' Hauer, ad onta del diverso valore dell' orizzonte a cui si riferiva, se in origine era solo imprecisa si fece erronea ed impossibile. Nel passo' di Siara dalla Pesarina in Sappada si può sull' uno e sull' altro versante osservare l'appoggiarsi della massa calcareo marnose più antiche, le quali formano da un lato la *comba* di Val di Campo e dall' altro la *culmina* di Cima Sappada.

b) *Arenarie keuperiane gessifere e superiori ai depositi calcareo marnosi di Raibl*. In perfetto parallelismo colle arenarie e marne rosse gessifere di Moggio e dell' Aupa, trovansi anche nella valle del Degano direttamente sottoposta alla massa dolomitica a una potente formazione di arenarie rosse o giallognole, micacee o meno, sempre poco tenaci. Esse sono prive d' ogni traccia di fossile, tranne nelle località in cui passano ad un calcare verdognolo, nel qual caso presentano alcuni *Pecten* e *Myacites* pessimamente conservati. È questo il più alto orizzonte gessifero della Carnia ed il *gesso* generalmente compatto od a strottura granulare presenta spesso una tinta rosea più o meno viva. La presenza di questo minerale però non forma per nulla un buon carattere litologico, poichè non sempre accompagna questa formazione, nè appare costantemente a questo livello. Ove manchi il gesso le arenarie sono meno marnose, più micacee, più quarzose ed a granelli più distinti.

Lo sviluppo di questa zona è di gran lunga maggiore che nella valle dell' Aupa, e mentre colà non rappresentava che una formazione limitata e collegata colla presenza dei depositi gessosi, nella regione esaminata si estende sì da comprendere per quasi due terzi i gruppi montuosi, che separano la bassa valle del Degano dalle valli finitime del Lumiei e del But. Queste arenarie trovano la massima potenza ai monti Pieltinis, Losa ed Avedriugno e sviluppansi con forti depositi gessosi sulla sponda sinistra del torrente Chiarsò, un po' sopra il Santuario di Raveo, e sulla destra da Colza ad Esemon; quindi più ad Ovest sono generalmente ricoperte dal conglomerato pliocenico, da cui affiorano ove questo sia eroso od inciso come sponde dei torrenti Fluigna e Pedaglosia.

Di tratto in tratto si innestano nelle arenarie delle isolate formazioni di calcare marnoso oscuro con tracce di bivalvi (*Pa-*

chycardia rugosa Hauer, *Corbula* sp.) o di calcare bianco con vene e noduli di *limonite*, o di calcoscisti cloritici o micacei. Queste arenarie hanno quindi un certo valore stratigrafico solamente nel senso che presentansi superiori al seguente orizzonte, assai meglio caratterizzato.

c) *Calcarei marnosi antracitiferi*. (Raibler Schichten. — Calcarei marnosi di Dogna — Gruppo di Gorno e Dossena in Lombardia). Procedendo in serie discendente nei depositi del Trias superiore si fa sempre più sentita l'indole calcareo-marnosa, e nel tempo stesso riesce meno vana la ricerca di fossili, che è poi compensata da copiosa raccolta quando si arriva ad un gruppo non molto potente di calcari marnosi molto oscuri, più o meno compatti ed ancora alternati con qualche strato arenaceo molto leggero ed erodibile. Per la piccola potenza e varia loro natura questi strati opposero debole e non uniforme resistenza alle pressioni laterali e verticali, che agirono durante il loro sollevamento, e ne conseguì una disposizione stratigrafica accidentata dalle più bizzarre contorsioni, quali si ammirano in varii punti della regione ora considerata e nelle valli dell'Aupa, del Fella e di Dogna.

I fossili appartengono alle stesse specie che a Dordola ed a Dogna, e prevalgono le *Myophorie* caratteristiche, la *Gervilia bipartita*, il *Pecten filiosus* e delle *Ostrae* e *Chemnitziae* sino ad ora indeterminate; però non sono mai così numerose, nè così ben conservate come nelle località più orientali.

L'importanza di questa Formazione è direi quasi eccezionale nella Serie triasica della Provincia, imperocchè oltre al presentare l'orizzonte meglio caratterizzato da una splendida fauna, contiene altresì i depositi di combustibile, di cui avremo occasione di occuparci in seguito, e fornisce co' suoi calcari marnosi una roccia, che benissimo si presterebbe per preparare le calci idrauliche. Questo emerge, più che dalle analogie mineralogiche e geologiche con alcuni calcari di Lombardia, dal buon risultato di esperienze dirette istituite sopra rocce di queste Formazioni a Dogna dall'ingegnere Carlo Tommasi e nel Degano dal sig. Niccolò Soravito.

Questa formazione calcareo-marnosa, che dalla località più importante io chiamerei col nome di *Gruppo di Dogna*, sviluppasi nel distretto esaminato ovunque appariscono gli strati di-

rettamente sottoposti alle arenarie keuperiane superiori. Però presentasi più che altrove caratterizzata sulle sponde del torrente Degano, a S di Ovaro e di Mione. Tanto sull' una che sull' altra sponda, essa offre una prevalente inclinazione N N O. Sulla destra si innalza sino a costituire le falde del Monte Avedriugno, e quindi, debolmente inclinata, scorre dal R. Muina sino a Raveo, tenendosi sempre inferiore alle arenarie gessifere o meno ed agli strati di calcare marnoso scarsi di fossili, che costituiscono quel monte sino alla vetta ed il bacino di Pani alle origini del torrente Chiarsò. Oltre questo torrente ricompare al M. Nollia ed al M. Pil, a N di Feltrone e Voltois, e continua più ad O nel canale di Ampezzo verso il Passo della Morte. A Raveo si incontrano nel calcare marnoso quegli strati di *antracite* di cui trattò in apposita memoria il chiarissimo prof. Meneghini, ¹⁾ ed alla quale accenna anche lo Stur nella sua memoria sopracitata.

Le specie caratteristiche (*Gerv. bipartita*, *Myoph. Wathe-liae*) si ponno raccogliere al Rio Muina, a Raveo ed al M. Nollia, e permettono di congiungere questa zona con quell' altra, che più ricca di fossili e più potente si sviluppa con uguale inclinazione sulla sponda sinistra ed affiora da Cludinico ad Allegnidis pel M. Falchia e lungo i confluenti della Vinadia, ora calcareo - marnosa, ora semplicemente marnosa e zeppa *Nuculae* e di *Ledae*.

Il Rio Furioso, che scende dai monti Sualis e Claupa e sbocca nel Degano a N di Cludinico, segna appunto il contatto tra le arenarie keuperiane e questa Formazione di *Dogna*, che coi suoi strati talora oscuri e bianco venati, talora marnosi e cerulei, talora arenacei, forma la chiusa del ponte di Muina. A breve distanza dallo sbocco del torrente nel Degano furono intrapresi gli scavi in un deposito di *Antracite* più esteso, ma di natura poco diversa e di identica posizione geologica di quella di Raveo; e la presenza di questo combustibile unitamente alle impronte di *Calamites* e di *Pterophyllun*, ed agli avanzi animali simili a quelli di *Dogna* e dell' Aupa, sono bastevoli argomenti per riferire questa zona all' orizzonte *raibliano*. Certamente se fossi stato costretto ad affidarmi alla sola apparenza litologica avrei forse ascritto al *Trias medio* i calcari di questa

¹⁾ Prof. G. Meneghini, *Dell' antracite di Raveo*, Padova 1846.

zona antracitifera e al *Trias inferiore* le arenarie sottoposte, di cui discorreremo in appresso, e per tal modo sarei stato costretto di ammettere una serie di salti e di trasgressioni assai poco naturali per spiegarmi la presenza delle arenarie keuperiane gessifere nella vallata di Socchieve, riferite a torto dallo Stur ai *Werfener-Schichten*. Ma per la presenza delle specie più caratteristiche del deposito raibliano, e per analogia colle altre località della Carnia, in cui questo si sviluppa, bisogna affatto rifiutare le determinazioni assegnate dal geologo austriaco alla massa calcarea di Raveo ed alle arenarie del Rio Furioso e del canale di Socchieve, come pure bisogna limitare molto più a N la tinta del *Guttensteinerkalk*, che nella *Carta* dell' Hauer abbraccia da Villa a Comeglians entrambe le sponde del Canale del Degano. Gli spaccati II, IV, V della tavola annessa, in cui è indicata la reale disposizione degli strati di questa serie, mostrano chiaramente come, partendo da una *linea di salto*, che si appalesa a S di Ovaro, i periodi del *Trias superiore* si succedano verso il F. Tagliamento colla massima regolarità e naturalezza.

Dietro l'analisi degli spaccati del sig. Stur e per alcune mie escursioni nel Canale di S. Pietro e nell' Incarojo, credo di potere in un' ulteriore illustrazione del rimanente della Carnia congiungere la formazione raibliana della valle del Degano con quella dell' Aupa e del Fella. Per ora limitandomi al distretto esaminato, dirò che un' analoga formazione calcareo-marnosa si incontra, benchè meno sviluppata, lungo il torrente Ongara e sull' uno e l' altro versante dello spartiacque tra la valle Pesarina e la *comba* di Sappada; quivi pure superiore alle arenarie, in cui è scavata questa comba e la *culmina* di Cima, ed inferiore alla massa dolomitica dei M. Siara, Ghem, e Tuglia.

In questo tratto però la formazione si fa meno potente e si perde nelle rocce arenacee, provando una volta di più quanto è affermato nel capitolo XIII del 2.^o volume dell' Opera dello Stoppani, che, cioè, nel gruppo delle rocce keuperiane è difficile fissare una stabile posizione alla forma *calcareo-marnosa* rispetto alle arenarie del *Trias superiore* "e che le cause, le quali presiedevano alla formazione delle *marne iridate* in Europa prevalsero ad intervalli, temporaneamente e localmente nelle Alpi, e ne nacque una formazione mista, quale si presenta."

Trattandosi però nel caso nostro di una regione relativamente assai ristretta, è possibile stabilire una certa costanza di posizione per l'orizzonte raibliano, ed ho creduto opportuno di distinguere le arenarie gessifere *b* da altre arenarie pure keuperiane, di cui vedremo tosto lo sviluppo e la potenza.

d) *Arenarie keuperiane inferiori*. (Arenarie porfiroidi e cloritiche; Arenarie ad impronte di *calamites*). Nella memoria inserita nel II Volume degli Annali di questo R. Istituto Tecnico ho notata la presenza di una formazione arenacea molto ricca di impronte vegetali, che stendesi per tutta la vallata di Moggio e forma la *culmine* dell'Aupa. Queste stesse arenarie ora verdi, ora gialle, ora rosso brune, ma sempre quarzose ed a granelli assai distinti, compajono pure ricchissime di vegetali ora carbonizzati, ora piritizzati, sotto il calcare marnoso, su entrambe le sponde del torrente Degano da Muina a Raveo e dal Rio Malon sino a Lauco, nei dintorni di Vinajo ed alle origini del Rio d'Acquabona. A differenza dalle arenarie superiori *b* e dalle arenarie a *Naticella costata* (Werfener-Schichten) il gesso vi diffetta totalmente, gli strati sono più potenti, e le rocce in generale molto compatte. Sempre però la stratificazione è abbastanza decisamente marcata per distruggere ogni dubbio sull'origine esogena di quelle arenarie porfiroidi, che siccome nell'Aupa, così si riscontrano nella Vinadia ed alla sella di Cima Sappada, e che vedo segnate dal signor Stur per quest'ultima località come porfido diabasico. Sebbene i granelli cloritici alquanto oblunghi possano simulare dei cristalletti amfibolici, pure nè l'analisi chimica, nè la stuttura della roccia e tanto meno la disposizione a strati regolari e continui, alternati con qualche banco di calcare, non permettono in modo alcuno di ritenere questa formazione come eruttiva.

E se anche l'idratazione facesse nascere il dubbio che la roccia risultasse di silicati idrati, o si fosse idrata in seguito alla sua emersione, tuttavia la costante presenza di granelli quarzosi rotolati, la mancanza di feldispato, la stuttura e la somma irregolarità nel volume e nella forma degli elementi, e finalmente la presenza di alcuni ciottolotti di vero *porfido quarzoso*, sono argomenti sufficienti per assicurare che la roccia non è altro che un'arenaria, e che fu deposta perfettamente come tutte le altre rocce aggregate.

Questa sua origine poi è tanto più chiara, inquantochè esaminando attentamente gli strati inferiori e superiori scorgesi strato per strato un graduato passaggio ed una arenaria cloritica a minutissimi elementi, e ad una roccia verde azzurra a strottura perfettamente omogenea, che rappresenta l'ultima eruzione degli stessi elementi, che costituiscono la roccia in discorso.

Il signor Stur d'altronde, tratto in inganno sulle apparenze litologiche di questa località, colloca tutto questo complesso di strati nel *Trias inferiore* e di una serie regolarissima della formazione triasica quale è espressa negli spaccati VI e VII della tavola annessa forma una serie discordante con una emersione eruttiva tra il trias inferiore ed il superiore.

Chi volesse decidere della esattezza di tale sua determinazione potrebbe confrontare la serie delle rocce di questa località colla serie delle stesse nella valle della Vinadia (sp. III) e sulle due sponde del Degano (sp. II, IV e V) ed osservare come sia questa formazione arenacea costantemente e direttamente inferiore agli strati a *Gervilia bipartita*, e sempre e per altre formazioni importanti separata dalle vere arenarie a *Naticella Costata*.

E mi sia concesso di insistere su questo punto; poichè dalla sua definizione dipende principalmente l'esatta intelligenza della serie triasica per la regione esaminata, e poichè la confusione coi Werfener-Schichten di queste arenarie, come di quelle del R. Furioso e del Canale di Socchieve, rende inesplicabile la serie dei terreni e toglie ogni valore all'orizzonte raibliano compreso tra le une e le altre.

e) *Scisti neri ad Halobia Lomelii ed Amm. Aon.* Questi scisti calcarei neri, bituminosi, e compatti presentansi al Rio d'Acquabona con stratificati colle arenarie Keuperiane inferiori, ed alla loro base tra il Degano ed il But. Costituiscono piuttosto un' accidentalità che un fatto costante e continuo, e le specie, talora in copia stragrande di individui, sono troppo sparse nella serie del Trias superiore per dare a questi strati un' importanza geologica, e per poterli con sicurezza riferire al *S. Cassiano*, od a qualunque altro orizzonte compreso tra le arenarie del Keuper ed il Muschelkalk. Essi però sono sempre superiori alla seguente formazione calcarea.

f) *Calcari d' Hallstat.* (Dolomia inferiore o di S. Defendente di

Stoppani). Nella serie triasica della Carnia orientale compare già sviluppata alla base del Trias superiore una formazione di calcare poco magnesiaco, a strati potentissimi e poco definiti. Nella valle del Fella essa è affatto sterile di fossili e sottoposta agli strati inferiori della serie di Dogna, distinti dalle grosse *Chemnitzie*.

Nella regione esaminata mi si presentò fino ad ora ostinata tale scarsità di fossili per questa formazione e solo presso Trava e Vinajo raccolsi alcuni mal conservati spongieri e polipai. Perciò, senza pronunciarmi definitivamente sul valore geologico di questo piano, posso solamente affermare, che alla base del Trias superiore anche per le regioni della Vinadia, del Degano e de' suoi confluenti, incontrasi un calcare talora potente circa 300 metri, compatto, bianco, poco magnesiaco, a strati di molto spessore ed affatto distinto dall' *Hauptdolomit* e dai calcari marnosi del Raibl.

Questo calcare potrebbe appartenere al Trias medio piuttosto che al superiore, tantopiù che nella valle del Fella va in perfetto parallelismo colle rocce di Pietra Tagliata appena superiori ai Werfener-Schichten.

Ad ogni modo riferendolo all' Hallstadt non intendo di lasciarlo al livello, a cui lo pone il signor Stur, ma piuttosto non trovo opportuno di distruggere per ora la determinazione assegnata a questo e ad altri consimili calcari infraraibliani sulla Carta geologica del signor Hauer, per quanto riguarda la parte montuosa della provincia.

Nel tratto tra il But ed il Degano questo calcare forma le rupi, che sono incise dalla Vinadia e dal Rio Major, e che fiancheggiano a N la valle di Socchieve da Caneva e Villa e ad E il corso del Degano da Villa sin quasi allo sbocco del Rio Malon. Ad occidente del Degano forma lo sprone che si spinge a S E di Raveo sino allo sbocco del torr. Chiarsò; quindi scompare sotto la massa delle arenarie e dei calcari marnosi e solo emerge più a N al col di Mezzodì ed al M. Pescata e Cadino sui due versanti del Rio d'Acquabona. Come appare degli spaccati, questa forma litologica manca sui due versanti della Valle Pesarina e del Degano sino alla *linea di Salto* del torr. Flaur.

g) *Calcari neri bianco-venati, calcare cariato gessifero, breccia policroma; Trias medio. (Muschelkalk, Guttensteiner-*

kalk). Tre diverse qualità di rocce, che si sostituiscono a vicenda dell'una all'altra località, formano assieme un complesso di strati riferibili sicuramente per posizione stratigrafica al *Trias medio*.

Esse sono: 1° un calcare nero a strati sottili ed a frequenti venature di *Calcite*; 2° un calcare cariato, quasi una breccia, di cui non avvanzi che il cemento e sieno stati disciolti gli elementi gessosi o marnosi (è il *Rauch-kalk* dei Geologi austriaci, la *cargneul* e il *tufo* dei nostri alpigiani); 3° una breccia calcare con frammenti di varie tinte e cemento grigio-chiaro. Di queste tre forme litologiche la prima sviluppasi sulle due sponde della Pesarina e del Degano da Comeglians al R. Flaur e sul versante meridionale della Valcalda; la seconda, a questa inferiore, ricopre o comprende gli estesi depositi di *gesso*, che si incontrano per tutto questo tratto al contatto colle *Arenarie variegatae*; la terza finalmente, affatto identica alla roccia isocrona della valle del Fella, accompagna le due forme precedenti nell'alto bacino del Degano.

Tra i principali depositi di gesso noterò quelli di Cella ed Entrampo, quelli della Valcalda, e quegli altri lungo la Pesarina, collegati assai probabilmente colle *acque idrosolfuree* di Pesariis e Rio Bianco.

Da quanto dissi di sopra a proposito dei calcari marnosi antracitiferi, sembrami abbastanza provato che non si possano punto riferire al *Trias medio* le formazioni calcari di Raveo, di Cludinico e dell'alta Vinadia ed in generale tutte le rocce superiori o corrispondenti al raibliano, riferite al *Muschelkalk* del signor Stur. Questo errore, corretto parzialmente e solo per alcuni terreni, riferiti all'*Hallstätterkalk*, e d'altra parte esteso a tutta la vallata del Degano a S di Ovaro, ricompare nella *Carta geologica* summentovata, nella quale sotto la tinta *t g* vengono confuse colla formazione più sterile del *Trias* le località più fossilifere della regione esaminata.

La formazione del *Guttensteinerkalk*, ridotta nei suoi limiti reali, non si spinge più a S della rupe, su cui sorge la chiesa di Pieve di Gorto; al qual punto viene bruscamente limitata da una *linea di Salto*, per cui colla serie del *Trias medio* ed inferiore si pone a livello la serie Keuperiana, quivi più decisamente inclinata a N O (V. sp. II, IV, V della tavola annessa).

Da tale dislocamento ripetono appunto la loro prima origine i torrenti Miozza e Flaur, che sboccano quivi nel torr. Degano.

Più a N, come è ben indicato dalla detta *Carta geologica*, il Trias medio compare sulle due sponde della valle Pesarina e dal Rio d'Acquabona ed alla base del M. Cadino; anzi invece di arrestarsi sulla sponda destra del Degano, come è quivi segnato, passa anche sulla sinistra, ove co' suoi calcari cariati e brecciati costituisce il M. Vas a N E di Forni Avoltri.

h) Arenarie variegata, Trias inferiore. (Buntersandstein; Werfenerschichten) Le arenarie di questo infimo orizzonte della formazione triasica sono nettamente caratterizzate dalla copia di mica, dal frequente color rosso-intenso e delle impronte molto comuni di *Myacites* e *Naticella Costata*. L'estensione di queste arenarie segnata negli spaccati del Signor Stur deve esser ridotta di tutto il tratto occupato dalle arenarie keuperiane, con cui furono da lui confuse per le notate località; queste arenarie quindi, tranne alcuni parziali affioramenti tra Comeglians e la linea di Salto del torrente Flaur, mancano totalmente nel basso Degano. Nell'alta valle invece formano il dosso d'Avanza e salgono sul versante meridionale del monte di questo nome, sin quasi a 2000 metri; si stendono sul versante settentrionale del M. Vas, e contornano il bacino di Forni Avoltri; quindi, tenendosi a mezzo poggio sul versante destro del Degano, passano sopra Rigolato, Volpicetto e Calgaretto, sin quasi allo sbocco della valle Pesarina. In questa valle poi e specialmente sul versante settentrionale affiorano in molti punti tra Avausa e Pozzal di Pesariis.

Nella *Carta Geologica* dell'Impero Austriaco viene pure indicata una striscia di *Werfener-Schichten* per la culmina di Cima e pel R. d'Acquabona; ma la presenza in questo tratto degli strati neri ad Halobia, del calcare bianco, del tufo e della breccia policroma mentre da una parte assicura, alle arenarie porfiroidi di Cima l'epoca keuperiana, limitata a pochi passi ad O di Avoltri le *arenarie variegata*. Probabilmente questa inesatta demarcazione fu causata dalla simiglianza litologica delle arenarie cloritiche keuperiane colle *pietre verdi* del Trias inferiore.

È un fatto che rocce molto analoghe non mancano di presentarsi nella Carnia alla base delle arenarie variegata; ma sia nell'Incarojo sopra Paularo, come nel Canale di S. Pietro a N

di Paluzza esse sono assai più compatte, di colore più oscuro e spesso amigdaloidi, nè presentano alcun passaggio con altre arenarie porfiroidi, quale vien presentato nella serie keuperiana del Rio d'Acquabona, della Vinadia e dell'Aupa. Mentre queste arenarie cloritiche a granuli minutissimi, e talora ad impronte vegetali, per il livello loro assegnato nel lavoro sulla valle del Fella e nella presente memoria, costituiscono un fatto generale, le *Spiliti* o *Pietre verdi* del Trias inferiore non sono che una rara eccezione, e tuttora sono dubbioso, se debbansi piuttosto riferire agli strati superiori della serie paleozoica. Nel distretto esaminato, a cagion d'esempio, io ho riscontrato tali rocce solo nella valle Pesarina, un po' ad E di Prato, ove affiorano alla base delle arenarie variegata ed al punto di mezzo di una anticlinale formata da queste e dal Trias medio. A pochissima distanza, verso le sponde del Degano vi affiorano delle rocce paleozoiche e stante la ristrettezza dello spazio, per cui si ponno seguire dette *pietre verdi*, non si può rilevare la inclinazione degli strati e solo si può fissare la loro posizione affatto inferiore alle formazioni triasiche.

Al torrente Flauro e meglio ancora a Prato ed a Pesariis si ponno raccogliere numerosi esemplari di *Myacites Fassaensis*, di *Naticella costata*, di *Pecten Fuchsii*, di *Halobiae* e di *Ceratites* non ancora determinati, stante la loro pessima conservazione.

Più costante delle *spiliti*, delle *amigdaloidi* a pasta cloritica od amfibolica, presentasi alla base del Trias la puddinga quarzosa del Verrucano, sulla di cui posizione cronologica, se molto si discusse dai geologi, specialmente italiani, pochissimo è affermato. Campo delle discussioni sono le innumerevoli località, nelle quali la formazione si presenta, sempre sterile di fossili, ma costantemente superiore alle rocce riferite per comune accordo all'epoca paleozoica; ed ovunque le questioni si fanno più intralciate per tutte quelle accidentalità stratigrafiche, che variano cotanto da una regione all'altra. Senza punto pretendere di risolvere la questione, e riconoscendo come in una Formazione talora potentissima si possano e si debbano stabilire certi limiti alle analogie ed ai confronti, non posso che esporre quanto mi risulta dalle osservazioni fatte per la regione esaminata e pel rimanente della Carnia: che, cioè, in tutti i punti in cui i *Bun-*

tersandstein sono discordanti colla serie paleozoica, la puddinga quarzosa a cemento rosso, argilloso o micaceo è sempre concordante colla serie triasica. Per tal modo apparterebbe al gruppo superiore del Verrucano, riferito anche dai prof. Savi e Capellini all'aurora dell'Epoca Mesozoica. (V. spaccati V, VI, VII e VIII.)

V. *Epoca Paleozoica* (Terreni permiani e carboniferi; Gailthaler-Schiefer und Kalk). Se facciamo astrazione di alcune accidentalità del suolo, che sporgono dalle alluvioni da Comeglians allo sbocco del torrente della Valcalda, i terreni inferiori alla puddinga del Verrucano sviluppano nel distretto esaminato esclusivamente a N di questa Culmina ed a N E della zona di arenarie variegata, che scende da Forni Avoltri sino a S. Giorgio di Comeglians. Anche limitandoci alla sola nostra Provincia ed anzi al distretto preso in esame, possiamo di leggeri formarci un'adeguata idea dello sviluppo e della potenza di questi terreni paleozoici se consideriamo, che da essi sono costituiti tutti i colossi montuosi dello Spartiacque dalla valle della Gaglia, e che i loro strati, generalmente molto inclinati, sono attraversati del Degano per un tratto superiore ai 15 chilometri.

Le rocce, che si osservano per tutto questo tratto sono svariatissime e qualora vogliansi tutte abbracciare nella divisione generalmente ammessa di *Scisti* e di *Calcari*, dobbiamo comprendere tra gli scisti anche gli strati poco potenti di arenarie e di puddinghe quarzose ed i Calcoscisti talcosi o micacei, che spesso accompagnano i calcari.

Gli Scisti sono generalmente molto quarzosi e micacei, talora argillosi, di rado talcosi; il colorito ne varia dal rosso al nero per gradazioni verdi e violette. Le arenarie pure quarzose a grani neri e verdi passano gradatamente alle puddinghe, oppure sono amigdaloidi e molto simili alle rocce accennate pel Trias inferiore.

I Calcari ora grigi, ora rosei, ora brecciati, ma sempre compattissimi e marmorei non formano continuati orizzonti, ma più o meno potenti si insinuano nelle formazioni arenacee od argillose. Tuttavia si può fissare il loro maggiore sviluppo alla metà circa della Formazione paleozoica, misurata dalle Arenarie variegata del versante italiano sino ai micascisti della sponda destra e sinistra del F. Gaglia. Formano quindi colle loro rupi

le più alte vette che separano l'alto bacino del Degano dalla Carinzia. Questi stessi calcari al loro contatto colle rocce meno compatte, presentano i principali filoni di *Fahlerz*, di *Calcopirite* di *Galena*, di *Cinabro* e di *Siderose*.

I monti Paralba, Cadenis, Avanza, Croda-bianca Volaja Canale e Coglians sono calcarei; il rimanente della regione paleozoica è formato dalle altre rocce con alcuni banchi poco potenti e non continui di un calcare identico a quello delle dette montagne. Tali sono quelli di Frasseneto, M. Gola, Rigolato, Comeglians e Tualis.

Nel versante italiano sia calcari che arenarie e scisti sono poverissimi di fossili. Solamente a Rigolato in un calcare roseo si trovano delle copiose foraminifere monotalamiche, e sotto Collina e nei dintorni di Mielis qualche ammasso di combustibile grafitico.

Nel versante opposto e scisti e calcari presentansi fossiliferi in varie località, che dalle falde settentrionali del M. Pietrabianca si allineano da O a E sino a congiungersi con quella di tutta la più ricca dei dintorni di Pontafel.

Almeno pel tratto da me visitato dall'Iudenkofel fino a Plecken, per i pascoli di Valentina, le specie, quantunque in un calcare e non negli scisti come a Pontafel, sono identiche a quelle di quest'ultima località e dal consenso di Stur, di Hauer, di Fötterle e di De Zigno si ponno abbracciare tutte queste località fossilifere in un orizzonte indubbiamente *Carbonifero*, e probabilmente appartenente al piano superiore di questa formazione.

Venendo ora a stabilire la posizione relativa di queste sì svariate forme litologiche e dell'orizzonte fossilifero, vediamo essere generalmente ammesso che tutte appartengono alla Formazione carbonifera, e che gli scisti del versante italiano corrispondano a quelli del versante tedesco e sieno gli uni e gli altri normalmente inferiori alla zona di massimo sviluppo dei calcari paleozoici. Questo è quanto infatti risulta dagli spaccati del sig. Stur, che risguardano la Carnia e specialmente il tratto dello spartiacque in corrispondenza all'alto bacino del Degano; ma non è punto l'espressione della reale stratigrafia. Imperocchè se noi osserviamo attentamente la disposizione degli strati sul versante meridionale dello spartiacque, quanto più ci accostiamo

alla regione triasica, tanto più marcata ci si presenta una inclinazione a N; per cui i terreni mesozoici vi si appoggiano discordanti. Di più mano mano ricompajono gli strati calcari con Fahlerz, Firite e Galena come al contatto degli scisti col calcare dei monti Cadenis ed Avanza; e quantunque non sieno così potenti come quelli delle maggiori montagne, ponno però rappresentare gli analoghi strati, che a N del M. Crostis e di Rigolato hanno ancora una inclinazione a Sud. Ne consegue che per la regione paleozoica della valle del Degano invece di una successione quasi orizzontale come è indicata dallo Stur dobbiamo ammettere una grande *Sinclinale* o *Madia*, di cui la gamba settentrionale, e precisamente co' suoi strati inferiori, costituisce le creste dello spartiacque. Questi ultimi strati poi sono alla loro volta superiori all'orizzonte fossilifero del versante carinziano, che viene così ad essere affatto distinto dalla formazione paleozoica del nostro distretto.

Una valle di Chiusa, per cui scende appunto il Degano, attraversa presso a poco perpendicolare l'intera Sinclinale e la divide in due porzioni, delle quali la occidentale (o destra rispetto al torrente) è meno sollevata e sopporta tutta la serie triasica sino alla dolomia dello Siara, mentre la orientale o sinistra forma colle testate de' suoi strati più recenti la vetta del M. Crostis a S E di Collina.

Tale essendo la disposizione stratigrafica della Formazione paleozoica per questo tratto dello spartiacque, si spiega con tutta facilità non solo la mancanza per la nostra provincia degli strati a fauna e flora carbonifere, ma eziandio la differenza litologica, che pure si osserva tra il versante settentrionale ed il meridionale; come cioè sieno prevalenti nel primo, e specialmente per l'orizzonte fossilifero, gli strati ocracei, argillosi, talcosi, con tinte dal verde a violetto ed i calcari neri o rossi, mentre sul versante italiano compajono delle rocce quarzose, arenacee e talora delle puddinghe a grani verdi e neri e dei calcari saccaroidi metalliferi.

Per tali differenze, per la mancanza dell'orizzonte fossilifero sul nostro versante paleozoico e per le inclinazioni, che ho potuto rilevare in numerose località, non credo indicati con troppa precisione i rapporti stratigrafici negli spaccati XIV e XV del sig. Stur, tanto più che non trovo modo di concigliare

le inclinazioni dell' uno con quelle dell' altro quantunque condotti a pochissima distanza e tutt' altro che perpendicolari, e tanto meno posso mettere d' accordo lo spaccato XV col V, in cui egli assegna due diverse inclinazioni agli strati dei monti Coglians e Pizzo Collina, che in realtà non formano che un' unica massa di calcari inclinati a S S E. Di più l' andamento dei lavori della miniera d' Avanza hanno dimostrato che il calcare invece di essere sovrapposto agli scisti in posizione quasi orizzontale, come è indicato dal sig. Stur, è in posizione verticale, e solo leggermente inclinato a S sì da potersi ritenere inferiore agli scisti, che lo separano dalle puddinghe del Verrucano. (Vedi spaccati VII e X della tavola annessa).

In generale poi, anzichè concludere che nello spartiacque in questione i calcari sieno superiori agli scisti, io ritengo che quelli si sviluppino a preferenza tra due zone scistose; l' una di molto più antica e caratterizzata da fossili carboniferi, l' altra superiore, povera di fossili e comprendente i calcari metalliferi.

Ciò posto, abbiamo tra le rocce sicuramente carbonifere e le puddinghe del Verrucano una massa di strati, la di cui potenza, misurata per la *gamba* settentrionale della detta Sinclinale, giunge quasi ai 2000 metri. Alla base abbiamo i calcari marmorei, grigi, carnei, brecciati, metalliferi; più sopra sviluppansi a preferenza delle arenarie e delle puddinghe quarzose e cloritiche; negli strati più recenti qualche scisto argilloso rosso vivo a qualche amigdaloide prelude quasi alle formazioni triasiche. Tale successione mi si offerse percorrendo a più riprese la sponda del Degano e le sue diramazioni verso i monti Fleons e Volaja, ed ancora più distinta in una escursione da Comeglians a Plecken, per Tualis, Naval, M. Crostis, Collina, Indenkofel ed Alpe Valentina, pel qual tratto è condotto lo spaccato IX della tavola annessa. Ovunque incontrai la più desolante mancanza di reliquie organiche, e la delusa speranza di raccolta mi ricordava le gite altrettanto infruttuose, che in questa provincia ed altrove mi toccarono spesso percorrendo dei terreni intermediari tra le une e le altre delle più grandiose divisioni delle Epoche Geologiche, in quei terreni cioè, che separano strati in cui la fauna è assai distinta; quali sarebbero le marne e le puddinghe calcari dell' Eocene inferiore, le arenarie Keuperiane e le rocce del Trias medio.

Mi sorgeva quindi assai naturale il pensiero che questa formazione, la quale rappresenta un così lungo riposo nella natura organica, potesse corrispondere all'Epoca del *Permiano*. Egli è certo, che quest'epoca, se lasciava a suoi testimoni i *Kupferschiefer* e gli *Zechstein* della Turingia e dell'Inghilterra, non poteva scorrere senza imprimere le tracce de' suoi depositi anche nelle regioni alpine. Nel mentre che sempre più mi persuadeva della nessuna relazione di questa serie di rocce con quell'altra da Plecken all'Alpe Valentina, sembravami molto più logico, anche solo pei dati stratigrafici, di separare la prima dalla seconda e di riferirla a quella zona di terreni permiani, che secondo il signor Suess si deve ammettere lungo tutto il versante meridionale delle Alpi e che comprende le formazioni porfidiche del Tirolo meridionale.

I signori Negri e Spreafico in un bellissimo lavoro sui dintorni di Varese e di Lugano ¹⁾ hanno riferito pure a quest'epoca le dejezioni porfidiche di quella regione, nonchè gli scisti, che stanno superiormente ad una puddinga quarzosa ricca di vegetali carboniferi.

Ora una analoga puddinga, se manca nel versante della Gailthal in corrispondenza del distretto esaminato, accompagna però sviluppatissima i fossili carboniferi dei dintorni di Pontafel, anzi ne ricopre i depositi più recenti, e sostiene alcuni scisti ed un calcare magnesiaco ascritto dal sig. Hauer al Hallstadt, ma in realtà assolutamente inferiore alla serie dei terreni triasici e corrispondente agli altri calcari dello spartiacque paleozoico.

Nè le rocce endogene fanno difetto nella serie paleozoica ora considerata. Benchè limitate, esistono realmente e si pongono a livello cronologico coi porfidi del Tirolo e dei dintorni di Lugano; nello stesso modo che la presenza dei filoni di Fahlerz, di Calcopirite e di Cinabro, al contatto dei calcari cogli scisti corrisponde al fatto constatato dal sig. Suess pe' suoi equivalenti alpini del Rothliegenden, ed ai filoni di galena argentifera lavorati in Val gana, presso Brussimpiano e presso Besano. In tutto il tratto fra S. Giorgio di Comeglians e Rigolato si osservano molti dicchi e filoni strati di una roccia cristallina verde, indicata dallo Stur col nome di *Diabas-Porfyr*, alternati

¹⁾ Memorie del r. Istituto Lombardo di Scienze e lettere, Vol. XI, 1869.

e distinti dagli scisti e dai calcari che li accompagnano, ed affatto indipendenti dalla serie triasica, la quale vi si adagia discordante, nè mostra averne risentita la benchè minima influenza. La roccia presenta tre varietà, cioè talora in una pasta amfibolica offre dei cristalletti di Feldispato albite, talora in una pasta amfibolica o cloritica presenta dei piccoli cristalletti di Ipersteno, talaltra finalmente, senza essere decisa la sua struttura cristallina, compare come una amfibolite a sprazzi di verde intenso e con frequenti venature di calcite.

Queste rocce ponno avere un nesso coi filoncelli di Fahlerz, di Galena, e di Pirite di S. Giorgio, di Monajo e di Povolaro, e devonsi pure trovare alcune emersioni nelle vicinanze della miniera d'Avanza, avendone io quivi rinvenuti nelle alluvioni dei ciottoli perfettamente analoghi ai campioni tolti dai vari affioramenti che riscontransi per tutto il tratto indicato sulle due sponde del Degano.

Per tutte queste considerazioni, ad onta della mancanza, che tuttora si deplora, di avanzi organici pel versante italiano dello spartiacque in questione, io non troverei alcun argomento che vieti di riferirne i terreni paleozoici all'epoca permiana, anzi credo che a tale conclusione debbano condurre tanto i dati positivi della disposizione stratigrafica quanto le analogie con altre regioni del versante meridionale delle Alpi.

Relazioni stratigrafico-orografiche e conclusioni.

La valle del Degano nel suo complesso rappresenta una *Cluse* diretta dalla valle di sollevamento del Canal di Socchieve verso l'altra maggiore, ma pure di sollevamento dalla Gaglia. Questa frattura ha una direzione N N O, S S E, o piuttosto è segnata da una linea spezzata formata di linee con direzione N O e N S; mentre attraversa tutti i terreni Triasici e Permiani, si arresta agli scisti ed alle altre rocce carbonifere, che formano le creste dello spartiacque dal monte Fleons al Kösselkofel.

Nel tratto della valle a N di Comeglians questa faglia scorre parallela al contatto discordante del Trias al Paleozoico, e quivi i terreni mesozoici hanno una inclinazione S O, partecipando della direzione degli strati isocroni del Comelico e del Cadore. Più a S, là dove si osserva l'esclusivo sviluppo della serie tria-

sica, gli strati, diretti da E a O, si mantengono generalmente corrispondenti sull'una e sull'altra sponda della Valle, che li attraversa quasi perpendicolare.

La valle Pesarina segna appunto una *Cluse* secondaria prodotta dalla differenza dell'inclinazione del Trias nell'alto e nel basso Degano. (V. spaccati I e VII.)

La Valcalda, che mette dal Canal di Gorto nel Canal di S. Pietro, non è che una valle di erosione o *Culmina* nei calcari cariati gessiferi del Trias medio al loro contatto discordante colla serie paleozoica. Sono pure altrettante culmine, dovute alla maggiore erodibilità della roccia, i passi di Sesis, di Cima, e di Val di Campo in corrispondenza delle arenarie variegata, delle arenarie porfiroidi e delle arenarie Keuperiane superiori.

L'erosione stessa, a cui dobbiamo questi passi, allargò la valle principale in corrispondenza ai terreni meno resistenti. Vediamo infatti il Degano nascere nella regione degli scisti carboniferi, gettarsi in profondi burroni in corrispondenza del Calcare metallifero, quindi man mano allargarsi prima a Forni Avoltri nella zona delle arenarie variegata, poscia a Comeglians all'incontro della formazione gessifera inferiore; e finalmente restringersi ancor due volte attraverso i calcari del Raibl e del Hallsladt.

Analogamente la valle Pesarina, qualunque in origine valle di Chiusa, si rese per l'erosione de' suoi versanti arenacei e tufacei per tutta la sua lunghezza ampia e ferace; e la Vinadia deve alla diversità delle rocce attraversate il contrasto tra l'ampio suo bacino idrografico e la strettissima gora che deve attraversare prima di mettere nel Tagliamento.

In riguardo alla disposizione dei terreni, due forme stratigrafiche prevalgono nell'alto bacino del Degano, cioè: 1.º l'inclinazione S O pei terreni triasici, che rappresentano la gamba meridionale di una *Anticlinale* spezzata in corrispondenza della valle della Gaglia, oltre alla quale può idealmente ricongiungersi colla Serie triasica dei dintorni di Lienz; 2.º la *Sinclinale* molto schiacciata, che comprende i terreni superiori del Paleozoico e che si innalza a preferenza ad E del corso del Degano.

Nella porzione poi esclusivamente triasica del distretto esaminato, cioè a S delle valli di Pesariis e di Ravascletto, abbiamo una *Sinclinale* molto svasata, coll'asse perpendicolare al

corso del torrente, ed i terreni sono tanto più recenti, quanto più ci innalziamo dal letto del medesimo. La gamba meridionale di questa Sinclinale, prima di incurvarsi di nuovo per formare la volta, la di cui rottura produsse la valle di Socchieve, presenta una linea di salto segnata all'incirca dal corso dei due torrenti Miozza e Flaur (V. spaccati II, IV e V), e appena a S di questa linea l'inclinazione N N O è più marcata, specialmente sulla sponda sinistra del Degano, ove corrisponde il massimo affioramento dei calcari di Hallstad. Questo dislocamento però interessa soltanto gli strati in prossimità alla linea principale di frattura, cioè laddove essi furono più violentemente squarciati; del resto la stratificazione è regolarissima, tanto per lo spartiacque tra il Degano ed il Lumiei, quanto per la regione della Vinadia (V. spaccati I e III).

Una generale concordanza riunisce in un gruppo tutti i terreni superiori alla puddinga del Verrucano e la puddinga stessa; mentre ovunque si osserva discordanza tra questi terreni ed i Paleozoici, che sono poi tutti tra loro concordanti, sieno scisti o calcari, fossiliferi o meno. Questo a differenza della Serie nella Valle del Fella, ove le due Formazioni sono pressochè concordanti, e la successione dalle arenarie variegata agli scisti carboniferi si fa regolarissima. In generale però ritengo, che pel nostro versante dello spartiacque dalla Gailthal prevalga la discordanza tra questi terreni, poichè appena ad occidente della Pontebbana scompare ogni parallelismo tra le loro inclinazioni. Nè questa discordanza può a mio avviso rendere meno accettabile il proposto riferimento all'epoca permiana degli strati paleozoici del nostro versante, il calcare metallifero compreso; imperciocchè essa discordanza non implica per nulla la trasgressione dei terreni di un'epoca intera, ed anche se si volessero ricercare le prove di un'epoca continentale, si troverebbero non già negli strati superiori della nostra serie paleozoica, sibbene alla base del Trias, in quella stretta zona di puddinghe quarzose, che rappresenta tutto il gruppo superiore del Verrucano, sviluppatissimo altrove.

Per il conglomerato pliocenico, generalmente a strati paralleli al versante, al quale si appoggia, credo che si debba ascrivere questa sua posizione piuttosto a sprofondamento per erosione dei sostegni dal lato dei corsi d'acqua; certamente però

corrisponde, almeno in parte, al sollevamento postterziario la sua altezza sulle attuali alluvioni.

Gli spaccati XI e XII rappresentano i principali tratti della stratigrafia nella regione esaminata dall'una all'altra delle valli di sollevamento, che la delimitano a mezzogiorno ed a settentrione.

Riassumendo in pochi concetti quanto esponemmo sino ad ora, possiamo trarre le seguenti conclusioni:

1.° La regione esaminata è tutta sedimentare, meno alcuni ristrettissimi affioramenti di rocce amfiboliche constratificate coi terreni permiani, di cui non alterano per nulla la disposizione stratigrafica e la composizione litologica.

Queste rocce emersorie ponno avere soltanto qualche legame colla presenza dei filoni metalliferi, di cui vedremo in appresso qualche particolare.

2.° I terreni triasici sono sollevati ad altipiani; i paleozoici a Sinclinali ed a creste, con sentitissima inclinazione.

3.° La disposizione stratigrafica dei terreni dipende in generale dalla vicinanza delle due valli di sollevamento della Gaglia e del Tagliamento, ed in particolare dalle fratture causate dalla varia direzione ed intensità, come dalle varie epoche del sollevamento.

4.° I tratti principali della Orografia sono effetti diretti delle accidentalità stratigrafiche e quindi della disposizione dei terreni. Dipendono poi direttamente della stuttura geologica e dall'indole dei terreni le modificazioni portate dall'erosione a queste accidentalità; modificazioni spesso così profonde da imprimere, più che la causa prima, il vario carattere delle vallate e la maggiore o minore suscettibilità della regione ad essere coltivata ed abitata.

5.° I depositi di gesso, estesi e numerosi come in tutta la Carnia, appartengono a due diversi livelli geologici; cioè agli strati inferiori del Trias medio ed alle Arenarie Keuperiane superiori all'orizzonte raibliano. Secondo la loro più probabile origine, essi rappresentano due epoche di emersione, seguite entrambe da due epoche di abbassamento; queste segnate prima dai calcari del *gultenstein*, quindi dalla formazione dolomitica, con cui si chiude la serie triasica.

6.° I depositi di combustibile sono compresi in rocce d'origine marina, ma però poco distanti od in contatto con arenarie

ad impronte di vegetali terrestri. La loro presenza quindi accenna ad un estuario del mare raibliano, che occupò gradatamente ed a più riprese un delta, sulle cui paludi cresceva una vegetazione di Equisetacee e di Felci.

L'estensione di questi depositi è assai ristretta e fortemente accidentata da quelle contorsioni, che sono tanto comuni negli strati calcareo marnosi od arenacei dell'epoca, a cui si riferiscono. Queste condizioni di giacitura ponno spiegare anche la carbonizzazione inoltrata della sostanza vegetale. Diffatti le contorsioni, quantunque formatesi lentissimamente, pur rivelano una immensa pressione che doveva in parte convertirsi in calorico, e le ristrettezza del deposito d'altra parte permise che fosse più completo l'isolamento del carbonio, favorito dal calorico sviluppato della pressione e dalla fermentazione delle materie vegetali sepolte.

Filoni metalliferi e depositi di combustibile.

Tutti i filoni metalliferi conosciuti nella regione esaminata appartengono senza eccezione alla zona paleozoica, e precisamente al contatto del calcare permiano cogli scisti della stessa formazione. Le località in cui si presentano sono:

Al M. Paralba (*Cinabro*); ad Avanza (*Tetraedrite* o *Fahlerz*, *Cinabro*, *Galena*, *Bornite*, *Calcopirite*, con ganga di *Calcite*, *Quarzo* e *Baritina*); in Sissanis (*Siderose*); a S. Giorgio di Coneglians (*Tetraedrite*, *Galena*); a Monajo (*Stibina*, *Galena*, *Siderose*).

I filoncelli di Cinabro del M. Paralba affiorano con una certa costanza solamente nel versante N O di quel monte verso Valle Visdende; però se ne trovano eziandio verso il M. Fleons, al passo di Veranis; precisamente nel punto, in cui il calcare roseo o grigio passa ad alcuni calcoscisti micacei o talcosi di poco superiori agli Scisti Carboniferi del versante settentrionale. La tenuità di questi filoni, ed il trovarsi a circa 2500 metri sul livello del mare sono condizioni troppo sfavorevoli alla loro coltivazione e spiegano abbastanza come vennero abbandonate tre gallerie di ricerca aperte, or sono pochi anni, nel versante del Camelico.

Gli altri filoni, ad eccezione di quello di Avanza si pre-

sentarono sino ad ora troppo esigui per indurre alcuna fondata speranza di utile coltivazione. Anche nella località meno impropizia, quale è quella di S. Giorgio di Comeglians, non ho potuto osservare alcuna continuità negli sporadici affioramenti di Fahlerz, quantunque fossero come in Avanza visibilissimi per la decomposizione del minerale in carbonati idrati.

Certamente quanto sino ad ora non si scopersse non si deve negare possa in futuro rinvenirsi, e non è del tutto improbabile che ulteriori ricerche abbiano a svelare per queste o per finitime località dei giacimenti meno limitati. Per ora essi bastano solamente a fissare il livello comune a tutti loro, specialmente se solfuri; livello che procede verso oriente sino ai filoni di Calcopirite di Primosio, presso Timau, alle origini del But, e che mantienesi superiore ai depositi di siderose accennati per la Gailthal dal sig. Stur, al contatto dei Micascisti colle rocce carbonifere.

Del resto, se anche tornassero vane le ricerche non vorremmo perciò considerare meno ricca questa parte della nostra regione montuosa. Le più inesauribili miniere, le più sicure fonti di benessere e di prosperità saranno ognora le foreste, se convenientemente ripristinate e tagliate con regolare periodicità, saranno ognora i pascoli, che ovunque verdeggiano per questa regione, a preferenza arenacea e scistosa. Meglio niuna speranza di miniere, che il vuoto, a cagion d' esempio, che nell' alta valle del Degano si è fatto per la fallita impresa del filone d' Avanza, lavorato così attivamente, se non prudentemente, dalla Società Veneta Montanistica da 1858 al 65.

Alcuni cenni sulla natura del filone e sulle condizioni di giacitura basteranno a svelare le cause principali di tale deplorabile riuscita, senza entrare nei particolari del trattamento metallurgico, che non ho potuto esaminare in azione, e che è affatto insolito pei minerali di rame ¹⁾.

Nella tavola annessa il filone di Avanza compare nello spaccato VII e in maggior dettaglio nel X, che ho ridotto da

¹⁾ Ad Avanza il Fahlerz pestato e lavato veniva torrefatto in un forno a riverbero con acido cloridrico e cloruro di sodio. Il cloruro di rame abbandonava il suo metallo su rottami di ferro, ed il cloruro d' argento su granaglie di rame, da cui poi liberavasi l' argento coll' amalgamazione e colla successiva distillazione.

Le perdite per queste manipolazioni erano 10 % del rame e 5 % dell' argento contenuti.

una delle tavole, che accompagnano una breve relazione del sig. ingegnere N. Pelati al Ministero dei lavori pubblici ¹⁾. Esso affiora da Est a Ovest per circa 5440 metri alla base delle rupi calcari dei monti Cadenis ed Avanza, a circa 2000 metri sul livello del mare e a 950 metri sullo sbocco del R. Avanza nel Degano; al qual punto furono impiantate le officine di estrazione, l'abitazione ed i laboratori del direttore e degli ingegneri addetti agli scavi.

Anche sul versante settentrionale del monte Avanza e sul versante N della Val Bordaglia, ad E del Degano, si seguirono alcuni parziali affioramenti.

Il filone è privo di una salbanda continua e regolare, che lo isoli più o meno delle rocce incassanti. Costante nel suo piano, come filone di contatto, ma estremamente vario nella sua potenza, era già indicato dagli antichi lavori, che rimontano sino al 1545, come una corona di allargamenti e strozzature, contornate queste da secondarii ed isolati ammassi di minerale infiltrato attraverso al calcare od agli scisti.

Gli ammassi maggiori furono rinvenuti in un calcare nero brecciato, ed uno di essi fu scavato per una lunghezza di 12 metri colla potenza di 4 e coll'altezza di 11 (gal. *Mulazzani*). Le minori dispersioni sono disseminate a preferenza in un calcare bianco o roseo saccaroide, ed hanno spesso forme ben definite a sezione triangolare.

Il minerale predominante è la *Tetraedrite*, generalmente compatta, a clivaggio raramente regolare, e quasi mai cristallizzata; tengo come preziosi alcuni cristalletti di questo minerale, che rinvenni negli avanzi delle passate escavazioni, e che hanno distinta la forma caratteristica $x\ 111$.

Nelle fratture recenti il colore è bianco di stagno; sulle superficie alterate grigio di piombo; la polvere ne è rossobruna. Ha la durezza di 3, 2 (sc. di Mohs).

Al cannello è facilmente fusibile in scoria nera, svolgendo odore solforoso e copiosi fumi bianchi. Sul carbone con soda da globulo di Rame e col Borace le reazioni caratteristiche di questo metallo.

¹⁾ *Statistica mineralogica del Regno d'Italia*. — Relazioni degli ingegneri del r. Corpo delle Miniere, 1868. p. 146.

Da una analisi istituita dall' egregio prof. A. Cossa sulla varietà compatta, il Fahlerz d' Avanza contiene: Ag, Cu, Pb, Sb, Hg, Fe, As, S e tracce di Ca, Mg, Li, Zn?.

Le analisi docimastiche istituite dalla detta Società assegnano al minerale il tenore di 30-36 p. % di Rame, di 0,31 di Argento e di 0,5 di Mercurio.

Il minerale quindi è assai più ricco della calcopirite di Agordo ed in generale dei minerali di rame comunemente coltivati.

Non è quindi a meravigliarsi se la Società escavatrice dimenticasse per questa ricchezza del minerale la natura del filone, la sua irregolarità, la mancanza di una continua salbanda, e la dispersione conseguente nelle rocce incassanti, e se essa, incoraggiata forse da giudizi azzardati, non curasse per tempo di constatare l' altro elemento, che solo poteva assicurare la riuscita dell' impresa, cioè la quantità del minerale in proporzione colla roccia da lavorarsi. Quanto però riesce difficilmente concepibile si è, come mai in presenza di un filone, la di cui natura poteva essere benissimo rilevata e dai lavori degli antichi e dalle condizioni di giacimento, siasi potuto esporre un mezzo milione di capitale impiegato nell' acquisto di boschi, in costruzione di strade, di fabbricati, di officine, scaglionati pel tratto di più chilometri; come in luogo di inoltrare estesi lavori di ricerca siasi continuata per quasi 5 anni la rapina degli antichi escavatori, di cui si ampliarono le gallerie, e siasi aperta la galleria Bauer a soli 18 metri dal punto di affioramento, quando gli antichi ne avevano già iniziati a quasi 200 metri più in basso, dopo aver, per quanto stava in lor potere, esaurita la porzione superiore del filone.

L' apertura della galleria Quintino Sella e la continuazione della Biringuccio, dirette ad incontrare il filone a 226 e 210 metri dal suo punto di affioramento, furono fatalmente intraprese troppo tardi. Quando la società, esaurito il campo della galleria Bauer e delle altre, vide mano mano scomparire la produzione, surse imperiosa la necessità di lavori più bassi e quindi più dispendiosi, che diedero l' ultimo crollo all' impresa, che può dirsi fallita. La galleria Quintino Sella fu abbandonata a 250 metri di lunghezza, e la Biringuccio, già lunga 180 metri, dista ancora dal filone dai 10, ai 12 metri. In questa soltanto si continuano attualmente i lavori con un medio avanzamento di 2.^m20 al

mesa; media questa che all'incontro di certi quarzoscisti e calcari quarzosi si riduce a 0.80 col lavoro di 12 operai. Possa almeno questo ultimo tentativo riescire in un' ammasso anzichè in un' filoncello, e compensare in parte le spese fatte, ponendo un' ultima volta in movimento le officine, per altro benissimo costrutte, le quali rimarranno molto tempo dopo a mesto ricordo delle speranze troppo facilmente concepite ed irreparabilmente deluse.

Poco più fortunate furono le coltivazioni intraprese per i depositi di combustibile, che si riscontrano nella regione esaminata. Meno alcuni ammassi limitati e irregolari di Grafite riscontrati negli strati inferiori della serie da me riferita all' epoca permiana ¹⁾, tutti gli altri giacimenti sono Triasici, e precisamente appartengono alla Formazione raibliana nel suo piano più vicino alle arenarie inferiori keuperiane. I lavori di escavo furono a varie riprese eseguiti a Raveo, a Lauco ed a Cludinico, lungo la zona raibliana del basso Degano (V. spaccati II al V), e tutti sono al giorno d' oggi abbandonati, sia per la qualità inferiore del combustibile, sia per le spese di estrazione e di condotta nei centri di consumo. Però credo almeno interessante di conoscerne alcuni dati storici, che offro al lettore quali mi prevennero per la massima parte della gentilezza del sig. ingegnere Daniele de' Marchi di Raveo.

Il carbone di Raveo era conosciuto sin dal 1840; nel quale anno il singolare coloramento del suolo in una località detta la *terra negra* attrasse l' attenzione del sig. Daniele Pascoli di Colza, il quale con altri soci, diede mano ad alcuni lavori di escavo. Questi primi assaggi essendo riesciti promettenti, la miniera acquistò voga, e nel 1846 sorse una società, che si accinse a lavori più importanti e ben più dispendiosi. Fu allora che comparve la memoria nel chiarissimo prof. Meneghini, nella quale l' autore riconosce la triasicità del deposito, che riferisce dubbiosamente al *Muschelkalk*, e paragona il carbone al *Cannel coal* di Lancastshire, e lo dice opportuno per la preparazione del gas illuminante e capace di dare ottimo coke. Probabilmente incoraggiata da tale giudizio, la società proseguiva i lavori

¹⁾ Uno di questi ammassi, lavorato nelle vicinanze di Miels, diede pochi quintali di minerale, che fu consumato nella fonderia Poli di Udine per l' impasto delle forme da getto.

a Raveo e ne apriva altri in un deposito consimile sull'altra sponda del Degano, nelle vicinanze di Lauco.

Durante il primo anno, sotto la direzione di un capo mastro non troppo esperto in simili lavori, si impiegarono giornalmente 20 uomini, con poco escavo di carbone. Sin dal principio del 1847 la direzione dei lavori fu affidata ad un montanista tedesco, il quale diede all'opera un migliore indirizzo ed un maggiore impulso. I lavori durarono sino al sorgere del 1848 coll'impiego medio di 40 uomini tra Raveo e Lauco, dei quali la maggior parte a Raveo.

La miniera di Lauco, abbandonata poco dopo, diede 50 tonellate di carbone, mentre quella di Raveo ne diede circa 250, di cui circa la metà fu asportata in Udine, e l'altra metà venne abbandonata.

Nella miniera di Raveo, che colà si calcolava di qualche importanza, si fece un pozzo verticale di 25.^m00, ed una galleria di circa 60.^m00. Il carbone si trovò sempre in istrati discontinui, ed a gruppi, senza alcuna regolarità.

Dopo il 1848 caduti in dimenticanza i lavori di Raveo e di Lauco, si die' mano nel 1853 ai lavori di Cludinico, che si proseguirono sino all'entrare del 1865, coll'impiego di circa 20 operai. Questi lavori consistono in tre gallerie dirette da N O O, a S E E, parallelamente alla formazione, e variamente inclinate all'orizzonte. Il loro andamento planimetrico è tortuoso avendosi dovuto seguire le contorsioni degli strati di combustibile. Le tre gallerie misurano lo sviluppo di metri 298,70 + 269,00 + 77,90 = 645,60 ed i trafori laterali quello di 221,00.

La media potenza dello strato coltivato fu trovata di 0,70 e si calcolano estratte 2500 tonellate di carbone, del quale per tonellate 500 fu ridotto in arso, che va consumandosi in sito dalle fornaci di calce, ed il resto, meno qualche decina di tonellate, che giacciono abbandonate, venne venduto in Udine alla Raffineria Braida, al gazometro e ad altri stabilimenti.

L'analisi chimica dell'antracite di Cludinico trovasi negli Annali di questo R. Istituto (Vol. I. p. 74), e per il combustibile di Raveo un'analisi istituita nel laboratorio di chimica diede:

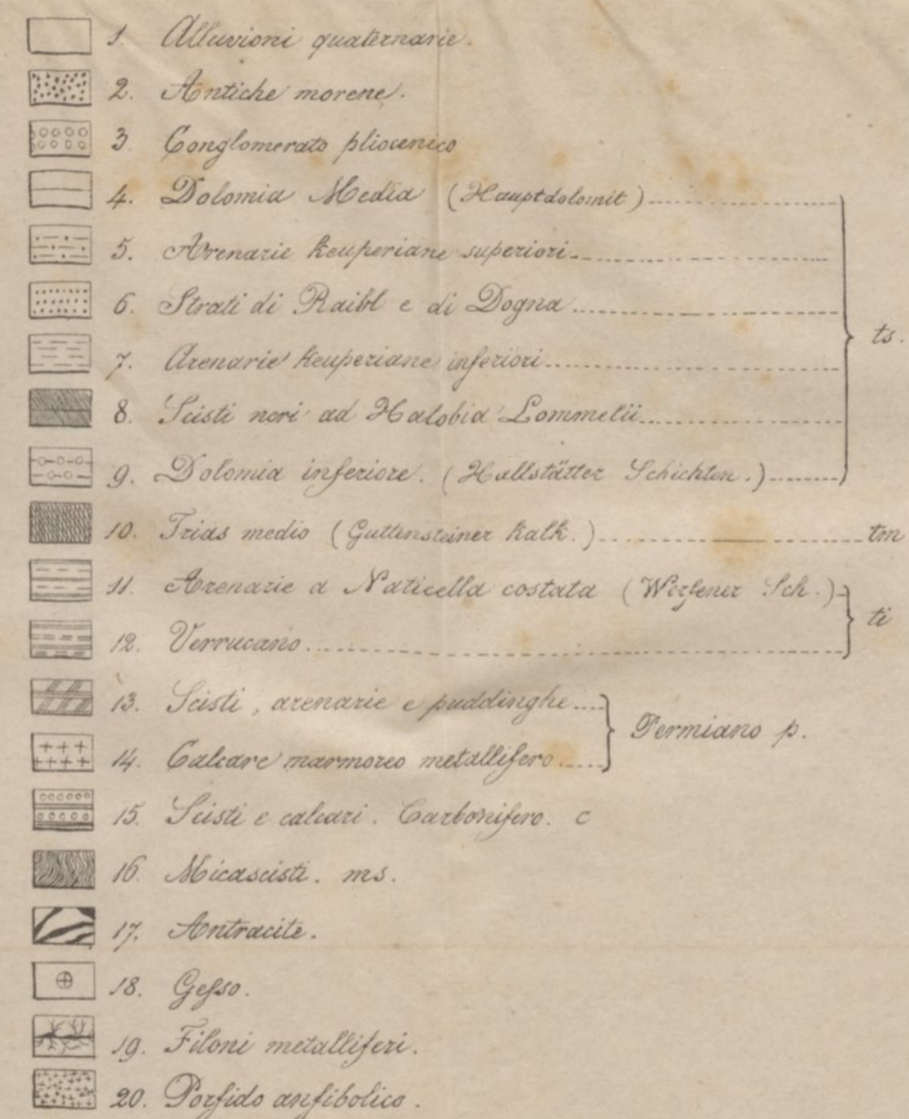
Materie volatili 8.00

Sostanze combustibili.	60.24
Ceneri	39.76
	<hr/> 100.00

Devo però osservare che il campione in cui venne stabilita questa analisi fu da me raccolto solo nel corrente anno in alcuni residui, che ho potuto rinvenire all'apertura del pozzo alla *terra negra* e che certo non corrispondono alla qualità esaminata nel 1846 dal sig. Curioni e contenente solo 28 % di ceneri. Ad ogni modo però il combustibile di Raevo è assai inferiore a quello di Cludinico, ed entrambi poi sono poverissimi di materie volatili. Per di più riscaldati entrambi si frantumano in pezzetti minuti, e perciò riescono inservibili per i fornelli delle caldaje a vapore.

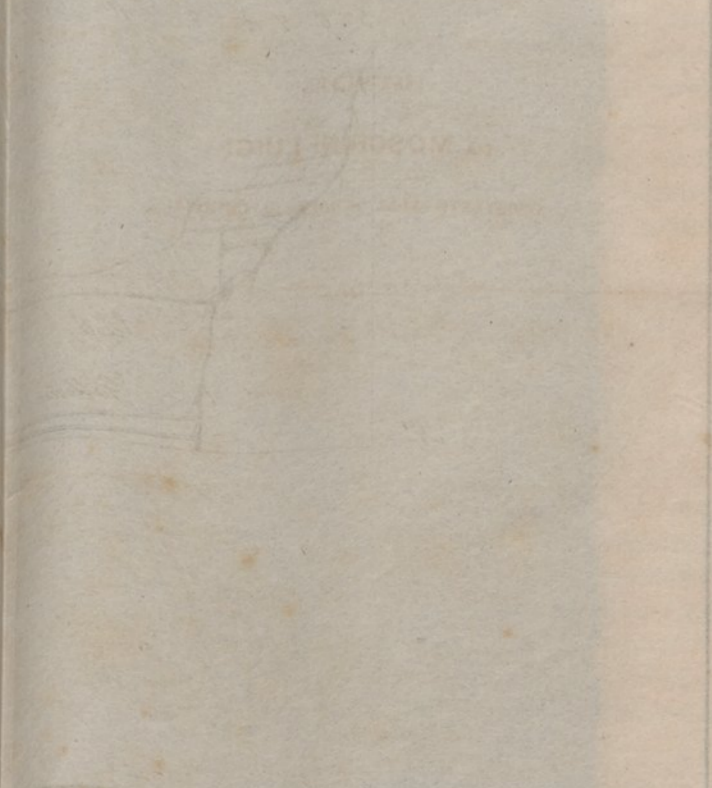
Questi difetti aggiunti alla lontananza delle cave da centri industriali, che pur si potrebbero servire del combustibile mescolato a legna o ad altro carbone più grasso, lasciano poca speranza che nuovi lavori esauriscano completamente i depositi là dove furono rispettati dalle antiche coltivazioni. Non rimarrebbe che la probabilità di un consumo in sito, ed è anche sotto questo punto di vista che potrebbe riuscire vantaggiosa la preparazione delle calce idrauliche, il di cui materiale primo può con tutta probabilità rintracciarsi a breve distanza dalle miniere di carbone. Le analisi chimiche mal saprebbero discernere nella formazione calcareo-marnosa della zona raibiana gli strati meglio addatti a questa nuova produzione; ed è quindi desiderabilissimo, che lungo questa zona si stabiliscano dai tenitori delle fornaci da calce ordinaria delle esperienze numerose, a cui potrebbero esser guida i caratteri più facilmente rilevabili della pietra per calce idraulica. Questi caratteri, come è noto, sono; la grana fina ed uniforme, la mancanza di vene bianche di calcite o di quarzo, il colore oscuro e traente al violetto od al ceruleo, e finalmente un tenore di 40 a 45 % di sostanze insolubili nell'acido nitrico.

NB. Gli spaccati della tavola annessa sono nelle scale seguenti:
 I-IX = $\frac{1}{86400}$ (Carta top. milit.); X = $\frac{1}{4500}$; XI-XII = $\frac{1}{260000}$.



Small circular stamp in the top right corner, likely a library or archival mark.

DEL GRADO DE OTTO Y CINCO
ALCIBIO VARGAS
DEL GRADO DE OTTO Y CINCO



DETERMINAZIONE DEL GRADO IDROTIMETRICO IN ALCUNE ACQUE POTABILI DEL FRIULI

DEL GRADO IDROTIMETRICO

DI

ALCUNE ACQUE POTABILI DEL FRIULI

ISTITUITA

LOCALITÀ

DA MOSCHINI LUIGI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI CHIMICA.

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col		Grado Idrotimetrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			termometro	barometro		
1	25 agosto 1890	Palmanova; acqua del pozzo nel Palazzo comunale	22	14	17.5	0.318
2	"	pozzo in Piazza principale	22	15	17.9	0.319
3	"	pozzo dell'Ospedale civile	22	15.5	21.0	0.374
4	"	pozzo del caffè sulla piazza principale	22	14.5	21.7	0.387
5	"	pozzo in casa del Rationato	22	14.5	16.8	0.299
6	"	pozzo in casa del Capitano di piazza	22	15	18.9	0.357
7	"	pozzo della locanda del sig. Bartoli	22	15	18.9	0.357

DETERMINAZIONE

DEL GRADO IDROTIMETRICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI
DEL FRIULI.

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Tempera- tura deter- minata col Term. Cent.		Grado Idrotermico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d' acqua
			esterna	del- l' acqua		
	1869					
1	26 agost.	Palmanuova; acqua del pozzo nel Palazzo comunale . . .	22	14	17.5	gram. 0,312
2	"	" pozzo in Piazza principale . . .	22	15	11.9	" 0,212
3	"	" pozzo dell' Ospe- dale civile . . .	22	13.5	21,0	" 0,374
4	"	" pozzo del caffè sulla piazza prin- cipale . . .	22	14.5	21.7	" 0,387
5	"	" pozzo in casa del Ragionato . . .	22	14.5	16.8	" 0,299
6	"	" pozzo in casa del Capitano di piazza	22	15	18.9	" 0,337
7	"	" pozzo della locan- da del sig. Bertoni	22	15	18.9	" 0,337

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrotimetrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d' acqua
			esterna	dell' acqua		
8	26 agost.	Palmanuova; pozzo della locanda del sig. Brugher	22	14	21.0	gram. 0,374
9	"	" pozzo sulla piazza del mercato dei manzi	22.5	14	17.5	" 0,312
10	"	" pozzo dell' Ospedale militare . .	23	13	11.9	" 0,212
11	"	" pozzo in casa Jurizza	22.5	14	19.6	" 0,349
12	"	" pozzo della caserma N. 1	22	13.5	13.3	" 0,237
13	"	" pozzo della caserma N. 4	22	13.5	16.1	" 0,287
14	"	" pozzo della caserma N. 7	22	14	21.7	" 0,387
15	"	" pozzo della caserma N. 8	22	14.5	21.0	" 0,374
16	"	" roggia che attraversa il paese . .	22.5	19.5	8.4	" 0,149
17	"	Sottoselva, Frazione del Comune di Palmanuova; acqua del pozzo comunale .	19	14	17.5	" 0,312
18	"	Jalmicco, Frazione di Palmanuova; pozzo comunale . .	19	14	16.1	" 0,287
19	"	Bagnaria; pozzo comun.	20.5	17	19.6	" 0,349
20	"	Campolonghetto, Frazione del Comune di Bagnaria; acqua di sorgente .	22.5	14	18.2	" 0,324
21	"	Sevegliano, Frazione del Comune di Bagnaria; pozzo comun.	21	16	16.8	" 0,299

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrometrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell'acqua		
22	26 agost.	Privano, Frazione del Comune di Bagnaria; pozzo comun.	20	16	21.7	gram. 0,387
23	"	" acqua d'una pompa comunale . .	20	15	18.2	" 0,324
24	27 agost.	Bicinico di sopra; pozzo comunale . .	23	15	18.9	" 0,337
25	"	Bicinico di sotto; pozzo comunale . .	23	15	17.5	" 0,312
26	"	Feletis, Frazione del Comune di Bicinicco; pozzo comunale . . .	23	14.5	14.7	" 0,262
27	15 giug.	Castions di Stada, capo Comune; pozz. comunale . . .	—	—	20	" 0,357
28	"	" sorgente detta del Gorgo . . .	—	—	17.5	" 0,312
29	27 agost.	Morsano, Frazione del Com. di Castions di Strada; pozzo comunale . . .	22	15.5	18.2	" 0,324
30	"	Gonars, capo Comune; pozzo detto del Piovano . . .	22	17.5	17.5	" 0,312
31	"	" pozzo detto di S. Rocco . . .	22	16	18.2	" 0,324
32	"	Fauglis, Frazione del Comune di Gonars; acqua di sorgente . . .	17	15	21.7	" 0,387
33	"	Ontagnano, Fraz. del Comune di Gonars; pozzo comunale . . .	22	17	24.5	" 0,437

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Tempera- tura deter- minata col Term. Cent.		Grado Idrometrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell' acqua		
34	27 agost.	Porpetto; acqua di sor- gente	22	14	15.4	gram. 0,274
35	"	" acqua del fiume Corno che attra- versa il Paese . .	18	15	17.5	" 0,312
36	"	Castello, Frazione del Comune di Por- petto; acqua di sorgente	18	14	16.1	" 0,287
37	"	Corgnolo, Frazione di Porpetto; acqua di sorgente . . .	21	14	17.5	" 0,312
38	"	Pampaluna, Frazione di Porpetto; acqua di sorgente . . .	17.5	16	16.8	" 0,299
39	"	S. Giorgio di Nogaro; sorgente alla for- nace del sig. Fo- ghini	21	15	17.5	" 0,312
40	"	" pozzo in casa Ma- gro	21	14	23.1	" 0,412
41	"	" pozzo detto di Zamparo	21	14	21.7	" 0,387
42	"	Chiarisacco, Frazione del Comune di S. Giorgio; acqua del fiume Corno . . .	20	14	16.8	" 0,299
43	"	Zuccola, Frazione di S. Giorgio; acqua di sorgente in pros- simità del Paese .	20	13.5	18.2	" 0,324
44	"	Malisana, Frazione di S. Giorgio; acqua di sorgente . . .	23	14	16.8	" 0,299

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrotimetrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell'acqua		
45	15 giug.	Torre di Zuino, Frazione di S. Giorgio; acqua della roggia nel Paese	—	—	17.5	gram. 0,312
46	"	" acqua del fiume Zumiel presso Torre di Zuino . .	—	—	17.5	" 0,312
47	7 sett.	Nogaro, Frazione di S. Giorgio; acqua di sorgente . .	—	—	19.6	" 0,349
48	10 "	Villanuova, Frazione di S. Giorgio; acqua di sorgente . .	—	—	16.8	" 0,299
49	"	Carlino; pozzo comunale unico nel Paese ¹⁾	—	—	38.5	" 0,687
50	"	S. Gervasio, Frazione del Com. di Carlino; pozzo comunale	—	—	30.8	" 0,548
51	15 giug. 1867	Marano; acqua di cisterna	—	—	16.8	" 0,299
52	1 ottob.	S. Maria la Longa, capo Com.; pozzo comunale	14	13	35.8	" 0,639
53	"	S. Stefano, Frazione di S. Maria; pozzo comunale	13	12	24.6	" 0,439
54	27 agost.	Tisano, Frazione di S. Maria; pozzo comunale	25	15	16.1	" 0,287
55	"	Mereto, Frazione di S. Maria; pozzo comunale	23	14.5	20.3	" 0,362

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrometrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell'acqua		
56	29 aprile	Collalto, Comune del Distretto di Tarcento; acqua della fonte dei boschetti	12.5	10	21.2	gram. 0,379
57	"	" pozzo in casa Marin	13	10	19.3	" 0,345
58	"	Ospedaletto, Comun. del Distretto di Gemona; acqua della roggia in Paese .	21	11	18.1	" 0,323
59	"	Ponte di Piani di Portis; acqua del fiume Fella	25.5	12	10.6	" 0,189
60	1 magg.	Suttrio, Comune del Distretto di Tolmezzo; acqua della fontana del Mulinut	12.5	10	11.2	" 0,200
61	"	" acqua della fontana degli Inseiz	12.5	9.5	10.6	" 0,189
62	"	" acqua d'una sorgente sul monte rimpetto a Suttrio	17.5	9.5	30.0	" 0,535
63	"	Villa, Comune del Distretto di Tolmezzo; font. in Piazza	17.5	13	15.0	" 0,267
64	1 luglio	Torsa, Frazione del Comune di Pocenia; acqua del Fossalat	17	16	18.7	" 0,334
65	"	Muzzana, Comune del Distretto di Latisana; acqua della roggia detta Molina	20	16	17.5	" 0,312

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrotimetrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell'acqua		
66	1 luglio	Latisana; acqua del fiume Tagliamento presa al debarcadere di Latisana.	14	14.5	15.6	gram. 0,279
67	"	Palazzolo; pozzo comun.	21	14	18.1	" 0,323
68	"	Ronchis; pozzo comun.	22.5	14.5	21.2	" 0,379
69	"	Teor; fossa Loria nelle vicinanze del Paese	26	16.5	17.5	" 0,312
70	"	Fraforeano; roggia Spineto in vicinanza di Fraforeano	26.5	16.5	17.5	" 0,312
71	"	Aris, Frazione di Rivignano; fontana presso lo Stella in luogo detto Campomolle	28	13.5	18.7	" 0,334
72	"	Sivigliano, Frazione di Rivignano; fiume Taglio al ponte della Mollinella	24.5	16.5	15.6	" 0,279
73	"	Flambruzzo, Fraz. di Rivignano; acqua del fiume Stella al ponte di Flambruzzo	24.5	16.5	17.5	" 0,312
74	2 luglio	Aviano; sorgente detta Scorsoi che scaturisce sul monte in prossimità del Paese	25	13.5	13.7	" 0,245
75	"	" acqua della sorgente detta della Cava nuova, che ha sapore fangoso	25	13.5	16.0	" 0,290

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrotimetrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d' acqua
			esterna	dell'acqua		
76	2 luglio	Aviano; sorgente detta alle Sabionare . .	25	13.5	13.1	gram. 0,234
77	"	" " sorgente detta al Fornon	24	15	9.3	" 0,167
78	"	" " sorgente detta al Rissolaz da bas .	24	13.5	7.5	" 0,133
79	"	" " roggia proveniente dal torr. Zellina	24	20	8.7	" 0,156
80	"	" " acqua detta alla Crona nera . . .	24	15	7.5	" 0,133
81	7 luglio	Marsura, Fraz. di Aviano; acqua detta al Fornel; ha sapore di fango .	30	12.5	6.8	" 0,122
82	1 luglio	Talmassons, Comune del Distretto di Codroipo; pozzo comunale	25	16	17.5	" 0,312
83	27 agost.	Lauzacco, Frazione di Pavia; pozzo comunale	25	14	14.7	" 0,262

¹⁾ Un litro dell'acqua del pozzo comunale di Carlino lasciò dopo l'evaporazione un residuo di grammi 1,058, di cui grammi 0,375 erano costituiti da sostanze organiche.

SULLA ANALISI DEI CONCIMI

NOTA

DEL

Dott. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.

SULLA ANALISI DEI CONCIMI

NOTA

del

Dott. ALFONSO COSSI

PROFESSORE DI CHIMICA

SULLA ANALISI DEI CONCIMI

Nell'istituire l'analisi chimica dei concimi allo scopo di determinarne il valore relativamente ad un dato terreno ed a un dato genere di coltivazione, è necessario di tener conto, per quanto è possibile, di *tutte* le azioni che le diverse materie adoperate come ingrassi esercitano sul terreno coltivabile.

Fatta astrazione dei cambiamenti che un concime può indurre nelle proprietà fisico-meccaniche delle terre, il suo valore relativo dipende dalla intensità e dalla durata della azione nutriente. Questa azione nutriente come è noto, può esercitarsi in due modi; direttamente ed indirettamente. Il concime può somministrare direttamente alcuni principii necessari allo sviluppo delle piante che mancano affatto o difettano nel terreno, oppure vi esistono sotto forma insolubile e per conseguenza in uno stato tale da non poter essere facilmente assorbiti. Il concime agisce inoltre indirettamente rendendo solubili, per virtù di alcuni suoi principii, come sarebbero ad esempio l'acido carbonico ed i sali ammoniacali, parte delle materie nutritive egualmente necessarie allo sviluppo delle piante, ma contenute nel terreno sotto forma insolubile.

Al giorno d'oggi non solo si è giustamente abbandonata l'analisi elementare dei concimi, siccome quella che non può dare risultanze utili alla pratica. Oltre all'indicare la natura e

¹⁾ Questa breve nota venne comunicata al Reale Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti nel giugno 1869.

la quantità dei diversi principii immediati contenuti nei concimi, si tiene eziandio conto della loro solubilità nell'acqua e negli acidi. Così nella recente tariffa adottata in alcuni paesi della Germania per istabilire il valore dei concimi artificiali, mentre il prezzo dell'acido fosforico insolubile viene calcolato settantacinque centesimi per ogni chilogrammo, quello dell'acido fosforico solubile vi è calcolato una lira e dodici centesimi.

Rispetto alla importante determinazione delle materie solubili nell'acqua contenute nei concimi, il metodo analitico che si segue comunemente non è esatto, e per conseguenza non può fornire un criterio sicuro intorno alla loro efficacia. Quando il chimico nel suo laboratorio fa bollire nell'acqua distillata un peso conosciuto di concime e ne determina le materie che furono disciolte, non imita per nulla ciò che realmente avviene quando il concime è mescolato al terreno. Infatti tanto le acque meteoriche, quanto quelle che circolano nel suolo, contengono, oltre l'acido carbonico, tracce di sali ammoniacali; le quali sostanze aggiunte a quelle di eguale natura che si sviluppano per la decomposizione delle materie organiche contenute nel concime, impartiscono, come è noto, all'acqua una azione solvente su di alcune sostanze fisse, che sono per sè stesse insolubili nell'acqua pura. L'uso dell'acqua distillata bollente nell'estrazione dei principii solubili contenuti nei concimi arreca un errore non solo nella valutazione della loro quantità complessiva, ma eziandio in quella della loro natura, perchè alcune delle sostanze contenute nei concimi sono meno solubili a caldo che alla temperatura ordinaria. Inoltre quando si fa bollire il saggio di concime nell'acqua si decompongono e si rendono insolubili alcuni sali terrosi che possono trovarsi nella sostanza analizzata.

Appoggiandomi a queste considerazioni, credo che per acquistare un criterio meno incerto intorno alla quantità e qualità delle sostanze solubili contenute nei concimi, debbasi adoperare un solvente che si allontani il meno che sia possibile per la sua composizione dalle acque meteoriche e sotterranee. Per ottenere poi risultati tra loro paragonabili, ritengo che sia conveniente l'usare, come si pratica già da alcuni nell'analisi delle terre coltivabili, l'acqua satura di acido carbonico nelle condizioni ordinarie di temperatura e di pressione.

Un altro criterio, di cui raramente si tiene conto nell'apprezzamento del valore di un concime, si è la durata della sua efficacia. L'azione nutriente esercitata da un concime continua a misura che i principii insolubili che esso contiene divengono solubili, o per le reazioni reciproche che avvengono tra i suoi componenti, o tra questi ed alcuni dei principii contenuti naturalmente nel terreno. È cosa per certo assai difficile il precisare preventivamente la durata dell'azione di un concime complesso; però si possono acquistare dati importantissimi determinando le quantità di materie solubili dopo aver lasciato per diverso tempo il concime in contatto dell'acqua.

Si potrebbe pure studiare l'azione esercitata dai diversi concimi sulle varie specie di terre coltivabili, determinando prima la somma e la natura delle sostanze solubili, contenute separatamente in un peso di concime e di un dato terreno e confrontando i risultati ottenuti da questa analisi con quelli che si avranno da una ulteriore analisi istituita su pesi eguali di terra e di concime, dopo essere stati mescolati insieme e lasciati in contatto dell'acqua per un tempo più o meno lungo, ma che però deve esser eguale per ogni data serie di ricerche.

Allo scopo di verificare sperimentalmente quali siano le differenze che si rilevano nella somma delle sostanze solubili e nel rapporto tra le materie organiche e le materie minerali contenute nei concimi, secondochè questi vengono lasciati per un tempo più o meno lungo nell'acqua distillata alle temperature ordinarie, od alla temperatura dell'ebollizione; oppure nell'acqua satura di gas acido carbonico, ho istituito alcune ricerche su di un concime artificiale complesso, ricco principalmente di fosfato calcico, di recente preparato con molta intelligenza da un distinto agronomo lombardo il dott. Carlo Tosi di Busto-Arsizio.

I.

Materie solubili contenute in cento parti di concime lasciato per 24 ore in contatto dell'acqua distillata alla temperatura media di 17 gradi ¹⁾:

¹⁾ La quantità in peso di acqua impiegata in tutte queste ricerche era cinquanta volte maggiore di quella del concime.

Sostanze organiche	4,43
„ minerali	<u>7,24</u>
	11,67

Rapporto tra le materie organiche e le minerali 1 : 1,634.

II.

Materie solubili contenute in cento parti di concime lasciato per dieci giorni nell'acqua distillata alla temperatura ordinaria (La temperatura oscillò durante questo tempo tra i 15 ed i 19 gradi):

Sostanze organiche	4,00
„ minerali	<u>8,17</u>
	12,17

Rapporto tra le materie organiche e le minerali 1 : 2,042.

III.

Materie solubili contenute in cento parti di concime lasciato per quaranta giorni nell'acqua distillata alle temperature ordinarie (aprile-maggio 1869):

Materie organiche	3,64
„ minerali	<u>7,85</u>
	11,49

Rapporto tra le materie organiche e le minerali 1 : 2,156.

IV.

Materie solubili contenute in cento parti di concime fatto bollire per mezz'ora in contatto dell'acqua distillata:

Materie organiche	5,91
„ minerali	<u>8,93</u>
	14,84

Rapporto tra le sostanze organiche e le minerali 1 : 1,511.

V.

Materie solubili contenute in cento parti di concime lasciato per 24 ore in contatto dell'acqua satura di gas anidride carbonica nelle ordinarie condizioni di temperatura e di pressione:

Materie organiche	4,5
„ minerali	9,0
	<hr/>
	13,5

Rapporto tra le materie organiche e le minerali 1:2,00.

VI.

Materie solubili contenute in cento parti di concime lasciato per 72 ore in contatto dell'acqua satura di anidride carbonica nelle ordinarie condizioni di temperatura e di pressione:

Materie organiche	3,23
„ minerali	9,47
	<hr/>
	12,70

Rapporto tra le materie organiche e le minerali 1:2,931.

Dalle ricerche suesposte risulta:

1.° Nelle materie disciolte dall'acqua distillata la quantità delle materie minerali cresce, di confronto a quelle delle sostanze organiche, coll'aumentare della durata del contatto del concime coll'acqua.

2.° La quantità di materie disciolte dall'acqua satura d'anidride carbonica supera quella delle materie cedute in tempo eguale all'acqua pura e fredda.

Nelle materie esportate dall'acqua che tiene in soluzione l'anidride carbonica è pur sensibilmente maggiore la differenza tra le quantità delle sostanze minerali ed organiche.

Termino questa breve nota con due avvertenze relative alla determinazione dell'acido fosforico e dell'ammoniaca nei concimi.

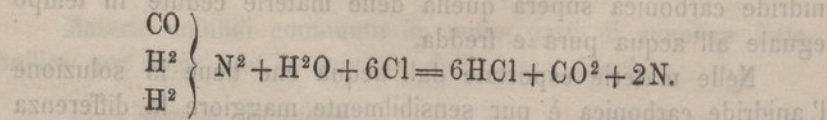
Si sono fatti varii tentativi in questi ultimi anni di rendere facile e spedita la determinazione quantitativa dei fosfati. Questo tema formò più volte soggetto di discussione nelle riunioni annuali dei membri componenti le stazioni sperimentali agricole della Germania, senza che fino ad ora si potesse adottare un metodo uniforme di analisi. — Anzi alcuni chimici sono invitati a determinare l'acido fosforico con metodo diverso, a seconda che il campione del concime viene presentato per l'analisi dal fabbricatore o dall'acquirente. Avendo avuto l'occasione di sperimentare diversi metodi di determinazione dei fosfati, mi sono convinto che tutti cedono per l'esattezza dei risultati al noto metodo di Schonnenschein basato sulla precipitazione dell'acido fosforico allo stato di fosfomolibdato ammonico. — Si obietta a questo metodo il caro prezzo del reattivo, ma questa obiezione perde molto della sua importanza quando si rifletta come con grande facilità si possa ripristinare l'acido molibdico dai residui delle analisi.

In alcune opere elementari e molto diffuse di chimica agraria si insegna di determinare il peso dell'ammoniaca contenuta nei concimi ricchi di sostanze organiche dal volume dell'azoto che si svolge mettendo in contatto un peso conosciuto di concime con una soluzione concentrata di ipoclorito calcico.

Indipendentemente da tutte le difficoltà e le cause di errore inerenti alle analisi eudiometriche, questo metodo è difettoso per le ragioni seguenti:

1.° Non tutti i sali ammoniacali si decompongono interamente in contatto delle soluzioni degli ipocloriti.

2.° L'urea che trovasi in alcune qualità di guano, e che può trovarsi nei concimi qualificati col nome di *poudrette*, per l'azione del cloro, oltre ad azoto sviluppa anidride carbonica, come è indicato dall'equazione seguente:



Per conseguenza onde non commettere errori è necessario di leggere il gas raccolto nella campanella eudiometrica, dopo avere assorbito con la potassa l'acido carbonico, che può tro-

varvisi mescolato all' azoto. Ma se è necessario di prendere tali precauzioni, questo metodo perde la sua decantata semplicità, e giova assai più il far uso del noto processo di Schlösing. Nella chimica agraria si sacrifica troppo di frequente alla semplicità ed alla facilità dei metodi operativi l'esattezza dei risultati e per conseguenza l'attendibilità delle importanti conclusioni che se ne vogliono dedurre.

RICERCHE ANALITICHE
INTORNO AD ALCUNE TERRE COLTIVABILI
DEL FRIULI

ISTITUITE

DAL

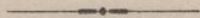
Dott. ZANELLI ANTONIO

PROF. DI AGRONOMIA

E DA

GREGORI ANTONIO

ASSISTENTE ALLE SCUOLE DI STORIA NATURALE E DI AGRONOMIA.



Le ricerche furono intraprese negli stessi intenti e condotte cogli
stessi metodi di determinazione di quelle eseguite nelle sezioni anno scolastico e pub-
blicate negli Annali dell'Istituto, anno secondo pag. 31 e seg.

RICERCHE ANALITICHE
INTORNO AD ALCUNE TERRE COLTIVABILI

DEL TRIUNTO

DOCT. ANZELLI ANTONIO

GREGORI ANTONIO

ASSISTENTE ALLE SCUOLE DI SCIENZE NATURALI E DI AGRICOLTURA

RICERCHE ANALITICHE

INTORNO AD ALCUNE TERRE COLTIVABILI

DEL FRIULI ¹⁾.

Prospetto delle terre coltivabili analizzate.

1. S. Giovanni di Manzano — Brandis — *Braida di Coz* — *Vigna e Cereali*.
2. " " Brandis — *Sottosuolo del precedente*.
3. " " " *Braida del Corno* — *Granoturco*.
4. " " " *Sottosuolo del precedente*.
5. " " " *Braida di Canzian* — *Granoturco*.
6. " " " *Sottosuolo del precedente*.
7. " " del Comune di Manzano — *Incolto*.
8. " " " " *Ronchi*.
9. " " " " *Sottosuolo del precedente*.
10. " " del Comune di Manzano — *Filoncelli d'infiltrazione fangosa nel precedente*.
11. Cividale — Paciani — *Braida murata* — *Frumento*.
12. " " *Podere Vogrina* — *Frumento e Granoturco alternativamente*.

¹⁾ Queste ricerche furono intraprese cogli stessi intenti e condotte cogli stessi metodi di determinazione di quelle eseguite nello scorso anno scolastico e pubblicate negli Annali dell'Istituto, anno secondo pag. 71 e seg.

13. Cividale (S. Guazzo) — Cicutini — *Podere campi Ancona — A 10 metri di profondità — (Usato per pulire mattoni sotto il nome di Bianco).*
14. " " Boscutti — *Granoturco e Frumento alternativamente.*
15. " " Pittioni — *Podere Sopravilla — Prato naturale.*
16. " " Mulloni — *Podere Puliot — Frumento e Granoturco alternativamente.*
17. Buttrio (Caminetto) — Beltrame — *Podere Piano Giordana — Frumento.*
18. " " Beltrame — *Podere Aonet — Vigneto.*
19. Magnano — Facini — *Podere Le Braide — Granoturco.*
20. " " " *Prato naturale.*
21. " " Ronchi — *Vigneto.*
22. S. Daniele (Arcano Superiore) — Sbaizero — *Frumento.*
23. " (Rive d' Arcano Inferiore) Caporali — *Prato naturale.*
24. " (Trombe d' Arcano) Bernardi — *Granoturco.*
25. Gemona (Ueis) — Zinutti — *Granoturco.*
26. Buttrio (Visinale) — Beltrame — *Braida Simigiela — Frumento.*
27. " Caimo — *Braida Porcaria — Frumento.*
28. " (Visinale) — Potocco — *Braida del Paradiso — Granoturco.*
29. " " Lavaroni — *Braida di Cividale — Granoturco.*
30. Prata — Centazzo — *Vigneto.*
31. " " *Frumento.*
32. " Brunetta — *Vigneto.*
33. Gajarine-Portobufolè — Candiani F. — *destra del Meduna — Vigna nuova.*
34. " " Candiani F. — *sinistra del Meduna — Vigna nuova.*
35. Udine — Gropplero G. — *Braida nei Gorgi — Erba medica.*
36. " " " *Erbaggi.*
37. " " " *Orto.*

38. Udine — Gropplero G. — *Braida nei Gorgi* — *Giardino*.
39. " " " " *Granoturco*.
40. Caneva (Sacile) — Chiaradia B. — *In piano* — *Cereali*.
41. " " " " " "
42. " " " " *Collina* — *Vigneto*.
43. " " " " *Cereali ed Albericoltura*.
44. " " Chiaradia B. — *Pendio* — *Cereali ed Albericoltura*.
45. " " " " *Vigneto*.
46. " " " " *Cereali e Vigneto*.
47. Palmanuova (Cuccana) — Bossi — *Erba medica*.
48. " " " " " "
49. " " " " *Sottosuolo*.
50. " " " " " "
51. " " " " *Colloredo* — *Fango di Laguna N. 1.*
52. " " " " " " 2.
53. Spilimbergo (Piovesano) — Sabbadini L. — *Vigneto*.
54. " " " " *Frumento e Granoturco*.

Analisi Meccanica.

Qualità della terra	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina	Sabbia	Argilla
	un centi- metro	cinque millimetri	un millimetro			
in cento parti di terra					in cento parti di terra fina	
1	6,60	5,59	4,23	83,58	69,10	30,90
2	10,02	3,07	4,74	82,17	72,50	27,50
3	—	0,52	1,30	98,18	66,40	33,60
4	—	0,23	0,70	99,07	64,35	35,65
5	3,21	1,07	4,38	91,34	75,05	24,95
6	—	—	0,03	99,97	59,10	40,90
7	27,16	9,58	6,96	56,30	75,05	24,95
8	0,52	2,67	4,90	91,91	68,35	31,65
9	—	—	6,60	93,40	52,80	47,20
10	—	—	—	100,00	60,30	39,70
11	27,63	14,88	11,16	46,33	75,40	24,60
12	5,05	3,81	5,66	85,48	79,15	20,85
13	—	—	—	100,00	20,55	79,45
14	4,21	6,06	7,10	82,63	62,20	37,80
15	—	1,31	2,20	96,49	76,35	23,65
16	—	0,69	1,12	98,19	63,70	36,30
17	5,15	3,68	4,41	86,76	67,65	32,35
18	—	0,14	0,70	99,16	52,75	47,25
19	0,45	1,07	1,60	96,88	75,75	24,25
20	1,45	1,61	4,98	91,96	86,10	13,90
21	2,87	7,90	3,58	85,65	66,80	33,20
22	6,84	7,87	9,59	75,71	48,85	51,15
23	2,48	1,02	1,77	94,73	62,90	37,10
24	9,54	8,97	11,08	70,41	57,65	42,35
25	6,62	26,98	20,55	45,85	65,50	34,50
26	0,98	0,95	2,54	95,53	78,00	22,00
27	0,15	1,46	2,73	95,66	79,50	20,50

Qualità della terra	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina	Sabbia	Argilla
	un centi- metro	cinque millimetri	un millimetro			
	in cento parti di terra			in cento parti di terra fina		
28	0,35	1,07	3,05	95,53	74,50	25,50
29	1,48	0,92	2,42	95,18	64,25	35,75
30	—	0,50	0,75	98,75	46,50	53,50
31	0,75	1,38	2,27	95,60	34,25	65,75
32	—	1,31	1,39	97,30	74,00	26,00
33	0,05	0,06	0,23	99,66	63,90	36,10
34	—	0,82	0,82	98,36	63,25	36,75
35	6,29	5,77	6,98	80,96	64,25	35,75
36	7,62	6,87	12,37	83,14	83,25	16,75
37	2,65	3,70	8,62	85,03	81,75	18,25
38	3,76	3,89	8,42	83,93	81,40	18,60
39	6,27	3,18	6,98	83,57	76,50	23,50
40	—	0,10	0,11	99,79	77,00	23,00
41	0,29	0,18	0,70	98,83	87,40	12,60
42	—	0,17	0,35	99,48	82,20	17,80
43	—	0,14	0,60	99,26	74,50	25,50
44	0,16	0,34	0,32	99,18	83,40	16,60
45	—	0,69	1,16	98,15	73,50	26,50
46	0,38	1,28	1,70	96,64	81,60	18,40
47	8,25	6,31	7,83	77,61	90,65	9,35
48	6,66	10,83	14,32	68,19	84,00	16,00
49	4,66	8,06	8,62	78,66	86,45	13,55
50	12,28	16,61	17,93	53,18	80,60	19,40
51	0,23	2,76	8,71	88,30	73,15	26,85
52	6,43	4,82	5,71	83,04	64,10	35,90
53	3,87	2,29	4,03	89,81	80,25	19,75
54	1,33	5,83	6,28	86,56	76,45	23,55

Determinazione delle sostanze solubili.

Qualità della terra	Sostanze solubili					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale
1	0,09	0,03	0,12	0,18	0,09	0,27
2	0,12	0,03	0,15	0,18	0,06	0,24
3	0,06	0,03	0,09	0,06	0,12	0,18
4	0,09	0,03	0,12	0,06	0,12	0,18
5	0,06	0,03	0,09	0,15	0,21	0,36
6	0,03	0,03	0,06	0,09	0,15	0,24
7	0,06	0,03	0,09	0,09	0,33	0,42
8	0,06	0,09	0,15	0,24	0,09	0,33
9	0,06	0,03	0,09	0,09	0,03	0,12
10	0,12	0,03	0,15	0,24	0,24	0,48
11	0,09	0,03	0,12	0,24	0,24	0,48
12	0,09	0,03	0,12	0,09	0,15	0,24
13	0,15	0,03	0,18	0,30	0,06	0,36
14	0,03	0,03	0,06	0,06	0,18	0,24
15	0,15	0,03	0,18	0,03	0,06	0,09
16	0,09	0,03	0,12	0,12	0,03	0,15
17	0,09	0,03	0,12	0,18	0,03	0,21
18	0,09	0,03	0,12	0,12	0,18	0,30
19	0,03	0,03	0,06	0,12	0,03	0,15
20	0,06	0,03	0,09	0,27	0,06	0,33
21	0,12	0,03	0,15	0,24	0,03	0,27
22	0,09	0,03	0,12	0,21	0,03	0,24
23	0,24	0,03	0,27	0,15	0,18	0,33
24	0,09	0,03	0,12	0,24	0,21	0,45
25	0,15	0,09	0,24	0,45	0,09	0,54
26	0,16	0,04	0,20	0,32	0,16	0,48
27	0,10	0,02	0,12	0,26	0,12	0,38

Qualità della terra	Sostanze solubili					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale
28	0,16	0,04	0,20	0,12	0,16	0,28
29	0,16	0,02	0,18	0,16	0,34	0,50
30	0,12	0,02	0,14	0,18	0,22	0,40
31	0,20	0,04	0,24	0,30	0,30	0,60
32	0,20	0,04	0,24	0,28	0,34	0,62
33	0,02	0,02	0,04	0,10	0,28	0,38
34	0,22	0,02	0,24	0,20	0,30	0,50
35	0,18	0,02	0,20	0,22	0,24	0,46
36	0,16	0,04	0,20	0,22	0,36	0,58
37	0,28	0,10	0,38	0,40	0,30	0,70
38	0,16	0,04	0,20	0,32	0,26	0,58
39	0,16	0,02	0,18	0,30	0,18	0,48
40	0,14	0,16	0,30	0,24	0,26	0,50
41	0,10	0,10	0,20	0,24	0,20	0,44
42	0,12	0,10	0,22	0,26	0,26	0,52
43	0,14	0,06	0,20	0,10	0,16	0,26
44	0,14	0,06	0,20	0,26	0,20	0,46
45	0,28	0,02	0,30	0,28	0,24	0,52
46	0,18	0,08	0,26	0,18	0,32	0,50
47	0,20	0,06	0,26	0,26	0,20	0,46
48	0,16	0,02	0,18	0,20	0,24	0,44
49	0,14	0,06	0,20	0,26	0,10	0,36
50	0,18	0,02	0,20	0,20	0,20	0,40
51	0,66	1,56	2,22	0,82	1,72	2,54
52	0,60	2,10	2,70	0,64	2,36	3,00
53	0,14	0,06	0,20	0,20	0,26	0,46
54	0,12	0,08	0,20	0,28	0,14	0,42

Determinazione delle sostanze volatili e dei coefficienti di igroscopicità e di imbibizione.

Qualità della terra	Sostanze volatili contenute in 100 parti di terra fina	Coefficiente	
		d' imbibizione	d' igroscopicità
1	4,10	42,65	2,20
2	3,80	43,15	2,00
3	4,40	43,60	2,60
4	3,60	48,25	3,20
5	4,10	40,30	3,80
6	6,00	56,25	5,80
7	5,80	44,45	3,00
8	6,20	50,59	4,40
9	3,00	36,80	2,40
10	5,20	59,90	6,20
11	7,50	54,50	3,20
12	6,00	48,40	2,60
13	2,60	41,75	0,60
14	6,70	49,90	3,50
15	8,70	62,60	3,40
16	8,60	51,95	3,60
17	5,20	49,50	2,80
18	3,80	54,10	2,90
19	4,70	53,70	1,80
20	3,90	52,60	1,60
21	7,20	57,65	4,30
22	6,50	49,60	1,50
23	10,00	67,35	2,70
24	5,70	46,95	1,10

NB. Per le prime 25 terre i coefficienti di imbibizione, di igroscopicità, e le materie solubili nell'acqua distillata semplice e nell'acqua distillata satura d'acido carbonico, vennero determinati ad una temperatura che variava fra $+ 5^{\circ}$ e $+ 7^{\circ}$; per le altre fra $+ 17^{\circ}$ e $+ 20^{\circ}$.

Qualità della terra	Sostanze volatili contenute in 100 parti di terra fina	Coefficiente	
		d' imbibizione	d' igroscopicità
25	12,70	80,10	3,30
26	6,10	61,30	2,20
27	5,10	60,50	2,40
28	5,00	52,20	3,10
29	6,10	56,30	2,80
30	4,10	49,80	2,80
31	3,20	37,00	1,20
32	4,70	38,00	1,10
33	3,00	50,90	1,70
34	4,80	54,90	3,20
35	4,00	52,00	1,90
36	7,50	65,90	2,80
37	6,70	72,00	3,20
38	4,90	60,00	1,20
39	3,90	46,00	2,00
40	6,00	76,50	6,60
41	1,70	39,50	1,50
42	2,50	62,75	3,40
43	5,00	64,60	5,00
44	6,60	73,70	4,00
45	3,00	59,00	2,00
46	4,50	70,10	3,30
47	4,80	61,45	2,50
48	3,90	55,75	2,90
49	5,50	70,10	5,60
50	2,20	31,10	1,30
51	6,80	76,50	2,00
52	5,90	70,00	3,00
53	1,70	47,25	1,80
54	1,80	48,55	1,70

OSSERVAZIONI.

La quantità complessiva delle materie minerali ed organiche disciolte nell'acqua distillata in questi cinquantadue saggi di terre coltivabili oscillò fra 0,06 e 0,3 per ogni cento parti in peso di terra fina essiccata a 100°; la media essendo di 0,1703. In quarantaquattro saggi sopra cinquantadue le sostanze volatili così disciolte superarono le materie fisse, essendo la media delle prime 0,127, e 0,042 la media delle seconde nello stesso peso di terra. I saggi N. 52 e 53 che provengono da fanghi lagunari diedero invece nelle stesse circostanze un totale di sostanze disciolte di 2,46 per 100 per media; esse sostanze volatili stanno alle minerali come 1: a 1,34, e questi due saggi furono però esclusi dal calcolo della media delle altre.

Le sostanze dissolte nell'acqua satura di acido carbonico nei predetti cinquantadue saggi di terre, oscillarono nel loro complesso fra 0,12, e 0,70 e raggiunsero una media di 0,3824, sempre per rispetto a cento parti in peso di terra fina essiccata a 100°.

Le materie organiche disciolte nell'acqua pura, prese complessivamente, stanno alle materie della stessa natura disciolte invece nell'acqua satura di gas acido carbonico come 1: 1,590 e le materie minerali nelle stesse condizioni come 1: 4,261, il che è il portato della maggior capacità solvente dell'acido carbonico sui materiali del terreno in genere e sui minerali in ispecie.

Simili risultati coincidono con una grande approssimazione di proporzionalità con i risultati di altre ricerche già istituite nello stesso metodo dal prof. cav. Alfonso Cossa sopra trenta-quattro saggi di terra dell'agro Pavese, il che prova la bontà del metodo di determinazione.

Risulta inoltre da queste nostre ricerche, come dalle suddette del prof. Cossa, che ci hanno servito di guida, che la facoltà di imbibizione aumenta nelle terre non solo in ragione della quantità di argilla che contengono, ma piuttosto nella ragione composta di questa e delle materie organiche; e che il

relativo coefficiente di imbibizione non è sempre proporzionale al coefficiente di igroscopicità, il che prova la capacità propria di alcuni materiali di assorbire l'umidità atmosferica, indipendente dalla facoltà delle terre di trattenere l'acqua di pioggia.

È chiaro del resto che con simili ricerche hanno bisogno di essere continuate e ripetute su di un numero assai maggiore di saggi di terra presa alle varie località della provincia per poterne inferire dei criterii fondati sulla natura dei varii terreni e sulle loro attitudini agricole.

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN LOMBIA

PER L'ANNO 1868

ISTITUTO

dal Dott. GIOVANNI CLODIG

Firenze di Roma

relativo coefficiente di imbidizione non è sempre proporzionale al coefficiente di igroscopicità, il che prova la capacità propria di alcuni materiali di assorbire l'umidità atmosferica, indipendentemente dalla facoltà delle terre di trattenere l'acqua di pioggia.

È chiaro del resto che con simili ricerche hanno bisogno di essere continuata e ripetute su di un numero assai maggiore di saggi di terra presa alle varie località della provincia per poterne inferire dei criteri fondati sulla natura dei vari terreni e sulle loro altitudini agricole.

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

La osservazione meteorologica

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

PER L'ANNO 1868

ISTITUITE

dal Dott. GIOVANNI CLODIG

PROFESSORE DI FISICA.

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN LOMBIA

PER L'ANNO 1868

RETTITE

dal Dott. GIOVANNI CLODIO

PROFESSORE DI FISICA

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

Per l'anno 1868.

1.

Espongo il risultato delle osservazioni meteorologiche praticate in Udine durante l'anno bisestile 1868, raccolte e coordinate in guisa da tenere utilmente il loro posto nella serie; affinchè dopo un certo tempo possano esibire i termini di confronto occorrenti per quelle deduzioni sul clima locale, che sono lo scopo particolare della nostra Città e del nostro Friuli e possano essere materia di studio e punti di riferimento per quello scopo più generale, cui tende la scienza; cioè le leggi dei fenomeni meteorologici.

Ecco come furono costruite le tabelle che riassumono in tanti quadri le osservazioni predette.

I mesi si sono divisi per decadi, comprendendo tuttavia nella terza decade giorni undici pei mesi di gennajo, marzo, maggio ecc. e giorni nove per la terza decade di febbrajo. Per ciascuna decade è calcolata la media delle nove antimeridiane, la media delle tre pomeridiane e la media delle nove pomeridiane; la media di queste tre medie esprime la media della decade; la media delle tre medie decadiche rappresenta la media mensile; e la media delle dodici medie mensili dà la media dell'anno. Per dare una idea della ampiezza delle oscillazioni dei fenomeni sono anche registrate le massime e le minime assolute di essi per ciascun mese; e nella finca orizzontale inferiore si esibiscono le medie annue relative a quelle fasi dei fenomeni stessi che sono descritte nelle intestazioni di ciascuna colonna o finca verticale.

Pressione atmosferica.

Le indicazioni del barometro sono ridotte alla temperatura di zero gradi; per ridurle al livello del mare basta farvi l'aggiunta media di millimetri 10.4

Tav. I.^a

B A R O M E T R O								
Altezza								
M E S I	M e d i a				Dell'intero mese		Media	
	delle ore			della Decade	assoluta		mensile	
	9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima		
Genn. ^{io}	1 ^a dec.	748.05	747.51	748.41	747.97			
	2 ^a "	55.25	53.96	53.58	54.26			
	3 ^a "	47.97	49.37	51.30	50.12	765.00	728.10	750.783
Febb. ^{io}	1 ^a dec.	757.15	756.50	757.61	757.04			
	2 ^a "	57.02	55.72	56.44	56.39			
	3 ^a "	57.22	56.20	57.13	56.85	764.30	751.30	756.760
Marzo	1 ^a dec.	748.52	746.69	747.04	747.41			
	2 ^a "	53.06	52.34	53.81	53.07			
	3 ^a "	49.69	48.42	49.52	49.21	761.80	735.90	749.895
Aprile	1 ^a dec.	751.52	749.70	750.48	750.56			
	2 ^a "	46.12	45.58	46.48	46.06			
	3 ^a "	54.14	53.69	54.80	54.21	759.70	735.50	750.277
Maggio	1 ^a dec.	752.93	752.07	750.70	752.56			
	2 ^a "	53.41	52.37	53.57	53.12			
	3 ^a "	52.32	51.11	52.41	51.94	759.00	748.00	752.543
Giugno	1 ^a dec.	750.94	749.85	750.95	750.58			
	2 ^a "	53.54	52.64	53.80	53.33			
	3 ^a "	52.46	51.36	51.17	51.99	756.10	746.90	751.967

Tav. I.^a (seguito)

BAROMETRO								
Altezza								
M E S I	M e d i a					Dell'intero mese assoluta		Media mensile
	delle ore			della Decade				
	9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima		
Luglio	1 ^a dec.	748.51	747.96	748.60	748.36			
	2 ^a "	51.06	50.45	51.30	50.93			
	3 ^a "	50.78	49.90	50.64	50.44	754.30	743.10	749.91
Agosto	1 ^a dec.	751.72	751.05	751.84	751.54			
	2 ^a "	49.96	49.11	49.70	49.61			
	3 ^a "	52.01	51.40	52.25	51.89	756.60	745.30	751.012
Sett. bre	1 ^a dec.	756.26	754.92	755.59	755.59			
	2 ^a "	49.17	48.27	48.95	48.79			
	3 ^a "	50.38	49.55	49.91	49.95	758.40	742.40	751.445
Ott. bre	1 ^a dec.	751.22	750.45	751.23	750.96			
	2 ^a "	51.03	50.09	50.85	50.66			
	3 ^a "	53.08	52.41	53.30	52.93	761.30	741.10	751.518
Nov. bre	1 ^a dec.	748.65	747.66	747.93	748.08			
	2 ^a "	53.88	53.26	54.55	53.89			
	3 ^a "	50.81	49.92	50.56	50.43	761.70	733.20	750.802
Dic. bre	1 ^a dec.	755.26	754.95	756.06	755.42			
	2 ^a "	55.09	54.07	54.18	54.45			
	3 ^a "	47.95	47.27	48.18	47.80	766.00	735.90	752.557
Anno - medie		751.90	751.15	751.80	751.62	760.35	740.61	751.622

{ massima assoluta 766.00 — il giorno 10 dicembre
 Dell'anno { minima " 728.10 " 20 gennajo
 { media generale 751.62

Dal prospetto, che precede, risulta che:

- I. Lamedia altezza barometrica dell'anno 1868 è di mm. 751.62;
- II. La massima assoluta è di mm. 766.0, che si verificò il giorno 10 dicembre;

III. La minima assoluta è di mm. 728.10 che si verificò il giorno 20 gennajo;

IV. La variazione od oscillazione annua fu di mm. 37.9.

'3.

Temperatura.

Le temperature sono espresse in centigradi.

Tav. II.^a

M E S I		T E M P E R A T U R A						
		M e d i a				Dell' intero mese assoluta		Media mensile
		delle ore			della Decade			
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima	
Genn. ^{io}	1 ^a dec.	1.15	2.02	1.30	1.490	?	— 5.2	2.154
	2 ^a „	1.11	4.05	2.17	2.443			
	3 ^a „	1.37	4.23	1.98	2.530			
Febb. ^{io}	1 ^a dec.	2.57	6.60	3.33	4.165	?	— 1.0	5.612
	2 ^a „	2.98	8.79	3.65	5.140			
	3 ^a „	5.77	10.71	6.10	7.530			
Marzo	1 ^a dec.	6.73	10.00	6.97	7.900	?	+ 0.7	8.709
	2 ^a „	7.95	11.31	7.57	8.943			
	3 ^a „	8.37	11.56	7.92	9.284			
Aprile	1 ^a dec.	10.81	14.02	9.93	11.586	23.8	2.8	12.362
	2 ^a „	9.13	11.53	8.75	9.803			
	3 ^a „	14.72	18.37	14.00	15.696			
Maggio	1 ^a dec.	19.24	22.58	17.97	19.930	36.6	11.8	22.037
	2 ^a „	19.55	22.72	18.29	20.186			
	3 ^a „	25.42	29.19	23.38	25.996			
Giugno	1 ^a dec.	22.14	24.18	20.25	22.190	35.2	15.4	23.578
	2 ^a „	23.70	26.81	22.43	24.313			
	3 ^a „	24.37	25.37	22.94	24.230			

TAV. II.^a (seguito)

T E M P E R A T U R A								
M E S I	M e d i a				Dell' intero mese assoluta		Media mensile	
	delle ore			della Decade				
	9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima		
Luglio	1 ^a dec.	18.68	20.80	18.19	19.223	34.6	13.0	22.906
	2 ^a "	23.10	25.63	21.79	23.507			
	3 ^a "	24.94	28.52	24.50	25.988			
Agosto	1 ^a dec.	23.08	26.28	22.31	23.890	33.7	10.7	22.501
	2 ^a "	23.55	26.24	22.02	23.937			
	3 ^a "	19.25	21.58	18.19	19.675			
Sett. ^{bre}	1 ^a dec.	21.73	25.30	21.14	22.723	30.7	12.4	20.558
	2 ^a "	19.03	22.05	18.22	19.767			
	3 ^a "	18.84	20.57	18.14	19.183			
Ott. ^{bre}	1 ^a dec.	18.87	20.86	18.06	19.263	27.9	2.8	15.433
	2 ^a "	15.69	18.38	15.08	16.383			
	3 ^a "	10.11	11.90	9.94	10.654			
Nov. ^{bre}	1 ^a dec.	9.57	11.45	9.30	10.106	15.8	— 1.8	7.032
	2 ^a "	4.00	6.96	3.82	4.926			
	3 ^a "	5.56	7.09	5.54	6.063			
Dic. ^{bre}	1 ^a dec.	6.10	7.62	5.85	6.524	11.9	— 0.5	6.799
	2 ^a "	5.37	6.83	5.67	5.957			
	3 ^a "	7.46	8.67	7.61	7.916			
Medie dell'anno		12.58	16.13	13.71	14.14	?	+5.09	14.14

Dell' anno { massima assoluta 36.6 — il giorno 28 maggio
 minima " — 5.2 " 2 gennaio
 media generale 14.14

La tabella precedente dimostra che l'andamento della temperatura procedette con una sufficiente regolarità benchè vi si manifestino alcune anomalie. Le anomalie sono le seguenti:

NB. Il termografo a massimo, rotto nel 1867, non si poté riavere che nel marzo del 1868.

I. La temperatura media nei mesi di febbrajo, marzo, e specialmente di maggio, giugno e dicembre è alquanto più elevata della corrispondente media del quarantennio Venerio;

II. La media più elevata dell'anno è avvenuta in giugno e non in luglio come ordinariamente succede.

Ma la ragione di questi spostamenti delle medie di confronto al quarantennio 1803-1842 è in modo soddisfacente documentata dalle tavole IV e V, dalle quali risulta, che dal giorno 20 febbrajo al giorno 2 marzo, cioè in un periodo di 41 giorni consecutivi, non si ebbe pioggia a Udine.

Questa circostanza dovette necessariamente appalesarsi e tradursi in un aumento di temperatura.

Si ebbero poi da febbrajo a tutto giugno, cioè in sei mesi, mm. 220.5 soltanto di pioggia, caduta in 126 ore; mentre nel solo mese di luglio si ebbero mm. 179.0 di pioggia, che durò 62 ore; è quindi evidente che una lunga successione di giorni asciutti dovette accumulare nel periodo da febbrajo a giugno una riflessibile quantità di calore; ed è ancora naturale (tavole IV e V) che in maggio cadesse la temperatura massima assoluta dell'intero anno, perchè non vi si ebbero complessivamente che soli mm. 26 di pioggia, caduta in tre periodi di tempo la cui somma totale fu di sole 13 ore; e si ebbero invece 25 giorni asciutti più o meno vicini al sarenò.

Ed è del pari naturale che la gran parte del calore di luglio dovesse essere consumata dalle frequenti ed abbondanti piogge. Ebbimo infatti sette periodi piovosi e, tranne un intervallo asciutto di 9 giorni dal 19 al 27, tutto il mese fu umido e da frequenti piogge rinfrescato.

Il dicembre poi ci si presenta più tiepido che di consueto non sia, perchè vi furono 8 giorni di pioggia caduta in 83 ore e che sommò a mm. 114.5 e vi furono in oltre 10 giornate coperte, 4 quasi coperte e fra queste 8 con nebbia; ed è noto che la molta pioggia e la nebbia elevano la temperatura media in dicembre e febbrajo mentre la abbassano nei caldi mesi dello state.

4.

Umidità ¹⁾.

L'umidità massima ossia l'umidità corrispondente al punto di saturazione si rappresenta col N. 100; lo zero rappresenta quindi la siccità massima, ossia l'assoluta mancanza di vapore acqueo (la quale condizione non si verifica mai) e perciò i numeri intermedj esprimono in centesime parti l'umidità relativa.

Tav. III.^a

M E S I		U M I D I T À						
		M e d i a				Dell'intero mese		Media mensile
		delle ore			della Decade	assoluta		
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima	
Genn. ^{io}	1 ^a dec.	64.8	64.7	67.9	65.80	97	23	64.37
	2 ^a "	75.0	66.8	76.0	72.60			
	3 ^a "	60.9	44.6	58.7	54.73			
Febb. ^o	1 ^a dec.	68.7	58.2	73.5	66.80	94	22	61.00
	2 ^a "	63.7	44.5	69.7	59.30			
	3 ^a "	56.4	38.0	59.2	56.90			
Marzo	1 ^a dec.	66.3	51.1	59.6	59.00	96	12	48.61
	2 ^a "	53.2	39.1	58.5	50.26			
	3 ^a "	39.0	25.9	44.8	36.57			
Aprile	1 ^a dec.	57.7	46.7	61.1	55.16	84	17	56.83
	2 ^a "	55.6	47.0	58.2	53.60			
	3 ^a "	61.7	53.8	71.5	62.33			
Maggio	1 ^a dec.	53.8	45.0	62.9	53.90	81	22	50.73
	2 ^a "	51.4	40.6	61.9	51.30			
	3 ^a "	48.4	33.3	59.4	47.00			
Giugno	1 ^a dec.	58.7	49.0	69.0	58.90	87	23	51.88
	2 ^a "	41.7	34.0	50.2	41.96			
	3 ^a "	50.6	50.1	63.6	54.77			

¹⁾ Vedi gli Annali scientifici del r. Istituto tecnico di Udine pel 1868, pag. 113.

TAV. III.^a (seguito)

M E S I		U M I D I T À						
		M e d i a				Dell'intero mese		Media mensile
		delle ore			della Decade	assoluta		
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima	
Luglio	1 ^a dec.	60.9	57.3	71.3	63.17	90	35	60.97
	2 ^a „	62.2	54.7	74.9	63.93			
	3 ^a „	58.3	47.1	62.0	55.81			
Agosto	1 ^a dec.	60.2	51.2	71.5	60.97	87	34	64.22
	2 ^a „	66.5	54.8	73.9	65.07			
	3 ^a „	67.4	57.1	75.4	66.63			
Sett. ^{bre}	1 ^a dec.	54.9	41.4	60.3	52.20	95	32	68.93
	2 ^a „	76.1	61.4	81.8	73.10			
	3 ^a „	83.8	74.7	86.4	81.60			
Ott. ^{bre}	1 ^a dec.	66.9	58.5	70.9	65.43	98	37	67.86
	2 ^a „	69.4	60.7	76.5	68.89			
	3 ^a „	70.7	64.1	73.0	69.27			
Nov. ^{bre}	1 ^a dec.	78.0	74.6	81.1	77.89	96	27	67.34
	2 ^a „	62.1	49.4	65.5	59.00			
	3 ^a „	64.6	63.0	67.8	65.14			
Dic. ^{bre}	1 ^a dec.	80.7	72.9	79.9	77.83	97	26	80.79
	2 ^a „	71.5	75.7	80.2	75.80			
	3 ^a „	90.1	87.7	88.3	88.75			
Medie dell'anno		63.1	53.9	68.5	61.97	91.8	25.8	61.97

Dell' anno { massima assoluta 98 — il giorno 19 ottobre
 minima „ 12 „ 25 marzo
 media generale 61.97

La serie delle medie mensili, nonchè la media dell'umidità dell'anno rappresentata dalla cifra 61.97, permette un favorevole giudizio sul clima della città di Udine sotto il riguardo della umidità. E questa favorevole induzione riesce anche avvalorata dal fatto, che anche nel precedente anno 1867 (Vedi

Annali scientifici del r. Istituto tecnico di Udine per l'anno 1868 pag. 117), la umidità media era rappresentata dalla cifra 61.85, che coincide quasi esattamente con quella di quest'anno. Il paragone di questi due anni successivi rende poi notevole la circostanza che a Udine dei 12 mesi dell'anno un solo è caratterizzato da una media di umidità alquanto elevata, e questo mese è il dicembre pel 1868 segnato da 80.79; e pel 1867 fu il gennajo segnato da 81.30.

5.

Acqua caduta.

Il Pluviometro dà in millimetri le quantità di acqua caduta. È inclusa nel computo anche l'acqua derivante dalla fusione della neve o della grandine. — Per maggiore evidenza unisco in una sola tabella la quantità d'acqua caduta, la durata del periodo piovoso espressa in ore e le qualità dei giorni nell'anno. — Distinguo i giorni nel modo seguente:

Sereni quelli durante i quali non si ebbe a notare nessuna traccia di nuvolo.

Quasi sereni, quelli durante i quali appena qualche nuvolo si ebbe a vedere.

Sereni coperti, quelli nei quali alcune zone di cielo si mostrarono serene ed altre velate da nuvoli.

Quasi coperti quelli nei quali appena qualche tratto o zona di cielo si vedesse non velata da nuvolo.

Coperti quelli nei quali il cielo rimase totalmente coperto da nuvoli.

Con pioggia quelli nei quali il pluviometro ha dato quantità misurabili di acqua.

Con nebbia o con neve quelli nei quali l'orizzonte fu occupato da nebbia più o meno fitta o si ebbe a vedere neve cadente.

Temporaleschi quei giorni nei quali ebbero a prodursi meteore elettriche.

MESI	GIORNI										Quantità di pioggia o neve	
	sereni	quasi sereni	sereni coperti	quasi coperti	coperti	con pioggia	tempe- rateschi	con nebbia	con neve		millime- tri	caduta in ore
Gennajo	3	6	11	2	2	6	—	—	1		71.7	62
Febbrajo	6	9	11	1	2	0	—	(1)	—		0	0
Marzo	0	7	16	3	2	3	—	(1)	—		50.2	26
Aprile	1	5	10	4	1	9	(1)	—	—		79.0	69
Maggio	2	7	14	2	1	5	(3)	—	—		26.7	13
Giugno	0	5	11	2	1	11	(5)	—	—		64.6	18
Luglio	1	8	5	2	1	14	(5)	—	—		179.0	62
Agosto	0	11	5	3	1	11	(1)	—	—		134.7	53
Settembre	4	5	7	1	1	12	(2)	—	—		237.0	97
Ottobre	5	4	8	3	3	8	—	—	—		117.9	60
Novembre	7	6	3	1	6	7	(1)	(1)	—		206.6	76
Dicembre	2	3	4	4	10	8	—	(8)	—		114.5	83
Anno	31	76	105	28	31	94	(18)	(11)	1		1281.9	599

Dall'ispezione di questa tabella si raccoglie che l'anno 1868 presenta nel suo insieme favorevoli indizii relativamente ai caratteri generali del clima di Udine. Si ebbero infatti 94 giorni piovosi, 31 giorni coperti e perciò 240 giorni più o meno vicini al sereno, dei quali 31 perfettamente sereni.

Ma la questione della qualità dei giorni, della quantità della pioggia e del modo della loro distribuzione lungo i mesi dell'anno interessa più particolarmente il clima sotto il punto di vista agricolo ed è perciò che ho voluto tentare un'analisi dei fattori del clima agricolo quali risultano dalle fasi meteorologiche dell'anno 1868. È un primo sbozzo di studio, che verrò via via continuando e completando negli anni venturi.

Espongo nella seguente tabella i dati in discorso coordinati allo scopo di mettere in rilievo i caratteri di successione dei periodi piovosi e dei periodi asciutti; la quantità della pioggia caduta in ciascun periodo piovoso e la durata del periodo stesso espressa in ore.

TAV. V.^a

MESE	Numero dei periodi piovosi nel mese	INDICAZIONE dei giorni piovosi di ciascun periodo		Estensione dei periodi asciutti espressi in giorni	Quantità d'acqua caduta in ciascun periodo	Durata in ore di ciascun periodo
Gennaio ..	2	I.	2 - 3 - 4 - 5 - 6	12	mm. 47.9	ore 45
		II.	19 - 20		23.8	17
Febbrajo . .	0	—		41	—	—
Marzo . . .	2	I.	2	6	12.0	13
		II.	9 - 10		38.2	13
Aprile . . .	6			29		
		I.	9 - 10 - 11 - 12	1	42.3	42
		II.	14	2	1.4	4
		III.	17	2	0.7	3
		IV.	20	3	12.8	16
		V.	24	3	2.9	1
		VI.	28	3	18.9	3
Maggio . .	3	I.	7	8	3.0	2
		II.	12 - 13	6	11.3	8
		III.	20 - 21	10	12.4	3
Giugno . .	7	I.	1 - 2 - 3	1	9.4	3.25
		II.	5 - 6	3	12.1	1.75
		III.	10 - 11	8	6.5	4
		IV.	20 - 21		10.0	2

Tav. V.^a (seguito)

MESE	Numero dei periodi piovosi nel mese	INDICAZIONE dei giorni piovosi di ciascun periodo		Estensione dei periodi asciutti espressi in giorni	Quantità d'acqua caduta in ciascun periodo	Durata in ore di ciascun periodo
					mm.	ore
Giugno . .		V.	24	2	22.0	5
		VI.	26	1	4.6	2
Luglio . . .	7			5		
		I.	2	1	20.2	8
		II.	4 - 5 - 6 - 7	2	47.4	26
		III.	10 - 11	1	23.9	5.75
		IV.	13	1	0.4	0.25
		V.	15 - 16 - 17 - 18	1	24.8	8
		VI.	28	9	42.7	8
		VII.	30	1	19.6	6
Agosto . . .	7			3		
		I.	3 - 4	1	3.1	1.5
		II.	6	5	10.9	4
		III.	12	5	23.4	4
		IV.	18 - 19 - 20 - 21	5	32.7	11
		V.	23	1	52.3	8
		VI.	26	2	9.6	4
		VII.	29	2	2.7	1
Settembre .	4			13		
		I.	12	1	2.1	2
		II.	14 - 15 - 16 - 17		84.6	26

Tav. V.^a (seguito)

MESE	Numero dei periodi piovosi nel mese	INDICAZIONE dei giorni piovosi di ciascun periodo		Estensione dei periodi asciutti espressi in giorni	Quantità d'acqua caduta in ciascun periodo	Durata in ore di ciascun periodo
					mm.	ore
Settembre .		III.	20 - 21 - 22 - 23	2	126.5	57
		IV.	26 - 27 - 28	2	23.8	12
Ottobre . . .	5	I.	1	2	1.7	2
		II.	4	2	15.2	8
		III.	19	14	54.2	17
		IV.	21 - 22 - 23	1	10.8	8
		V.	27 - 28	3	36.0	25
Novembre . .	3	I.	5 - 6 - 7 - 8	7	170.8	46
		II.	10	1	1.7	2
		III.	25 - 26	14	34.1	28
Dicembre . .	6			19		
		I.	16	2	10.0	17
		II.	19	2	2.2	2
		III.	22 - 23	2	62.7	33
		IV.	25	1	7.2	4
		V.	28	2	2.9	2
		VI.	30 - 31	1	62.9	25

Da questa tabella apparisce che si ebbero 50 periodi asciutti comprendenti in totale 271 giorni senza pioggia e quindi l'ampiezza media di ciascun periodo asciutto risulta di giorni 5.42:

e si ebbero per ciò stesso anche 50 periodi piovosi comprendenti in totale (incluso un giorno di neve) 95 giorni e quindi l'ampiezza media di ciascun periodo piovoso risulta di giorni 1 ed ore $21 \frac{1}{2}$. Cosicchè se questo andamento medio uniforme si fosse regolarmente verificato a Udine nell'anno 1868, avremmo avuto lungo tutto l'anno 5 giorni e mezzo circa di tempo asciutto seguiti alternativamente da un giorno ed ore $21 \frac{1}{2}$ di tempo piovoso. E poichè nell'anno intero si ebbero mm. 1281.9 di pioggia in 599 ore, ne segue che per media corrispondono mm. 2.14 all'ora, e per conseguenza ad ogni periodo piovoso le nostre terre avrebbero ricevuto il beneficio di mm. 97.37 di acqua. — E l'insieme di queste condizioni medie caratterizzerebbe per vero un clima molto bene adatto agli scopi dell'agricoltura e della igiene animale. Ora la misura secondo la quale i fenomeni meteorici che effettivamente sono accaduti si avvicinano o si allontanano dalla media predetta, rappresenta e costituisce il criterio vero del clima per l'anno, di cui si parla.

Dalla tavola V risulta che dei 50 periodi piovosi se ne ebbero 26 di giorni 1; 13 di giorni 2; 3 di giorni 3; 7 di giorni 4; 1 di giorni 5: cosicchè 13 sole volte in 50 si ebbe la coincidenza del periodo vero col periodo medio; 26 volte il periodo vero fu minore del periodo medio; [ciò che a dir vero non nuocerebbe se questi 26 periodi umidi fossero separati da convenienti periodi asciutti, (ciocchè pur troppo non fu)] ed in fine 11 volte il periodo vero fu più grande del medio, essendo stato 3 volte di 3 giorni; 7 volte di 4 giorni ed 1 volta di 5 giorni. Se questi più ampi periodi fossero tutti avvenuti in dicembre e gennaio od anche taluno nella seconda metà di novembre, l'inconveniente sarebbe stato trascurabile, ma ciò neppure accadde. La precitata tabella dimostra che 1 periodo di 5 giorni si verificò in gennajo; i periodi di 4 giorni avvennero 1 in aprile, 2 in luglio, 1 in agosto, 2 in settembre ed 1 in novembre, per cui si ebbe molto piovosa la seconda metà di agosto, e più ancora la seconda metà di settembre; troppo piovosa si ebbe anche l'ultima decade di ottobre.

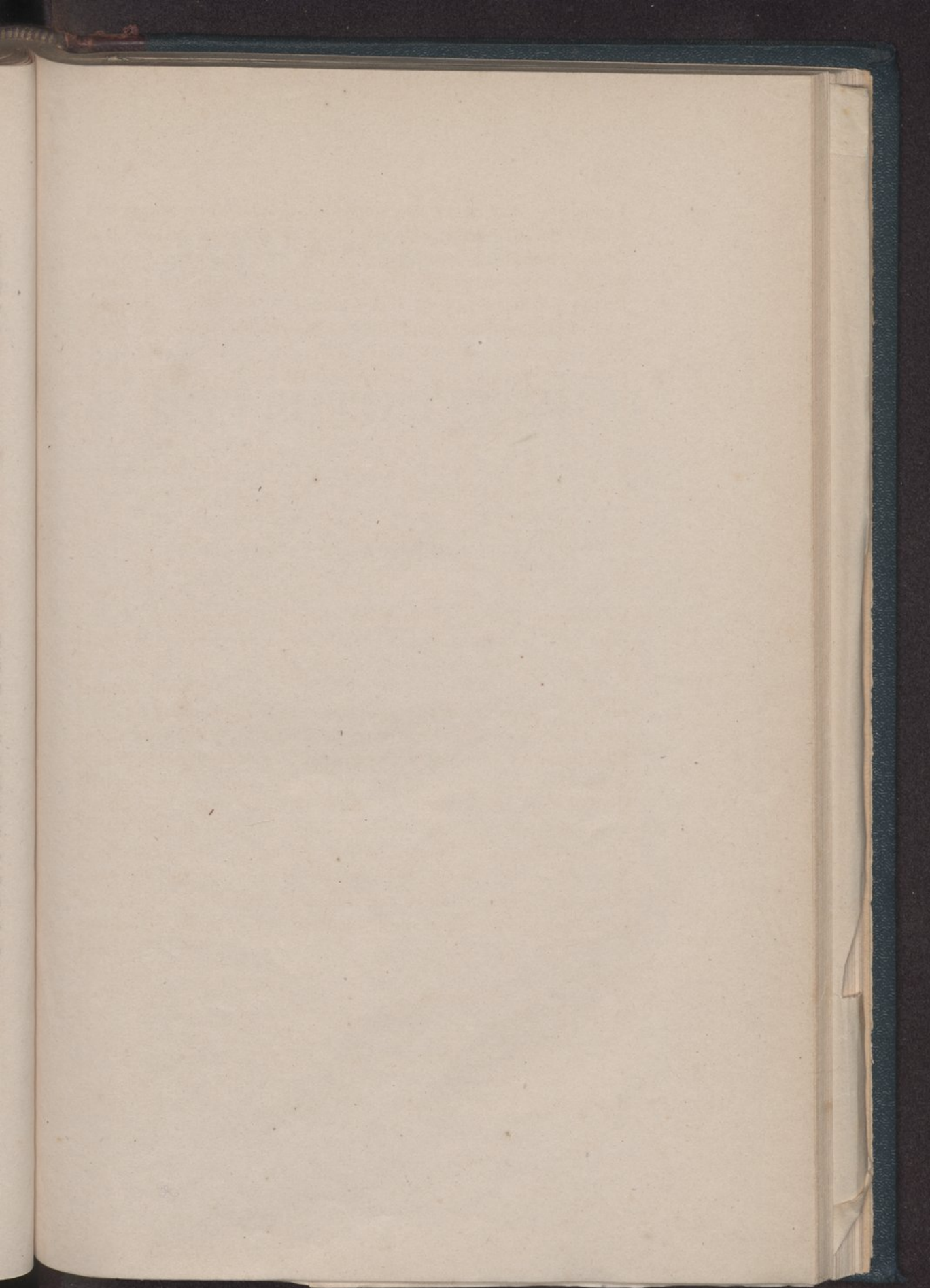
Quindi la maturazione ed il raccolto di alcune messi ebbe a soffrire, e sfavorevolissima poi corse la stagione per ciò che si riferisce alla maturazione e raccolta delle uve, ed ai processi di una buona vinificazione.

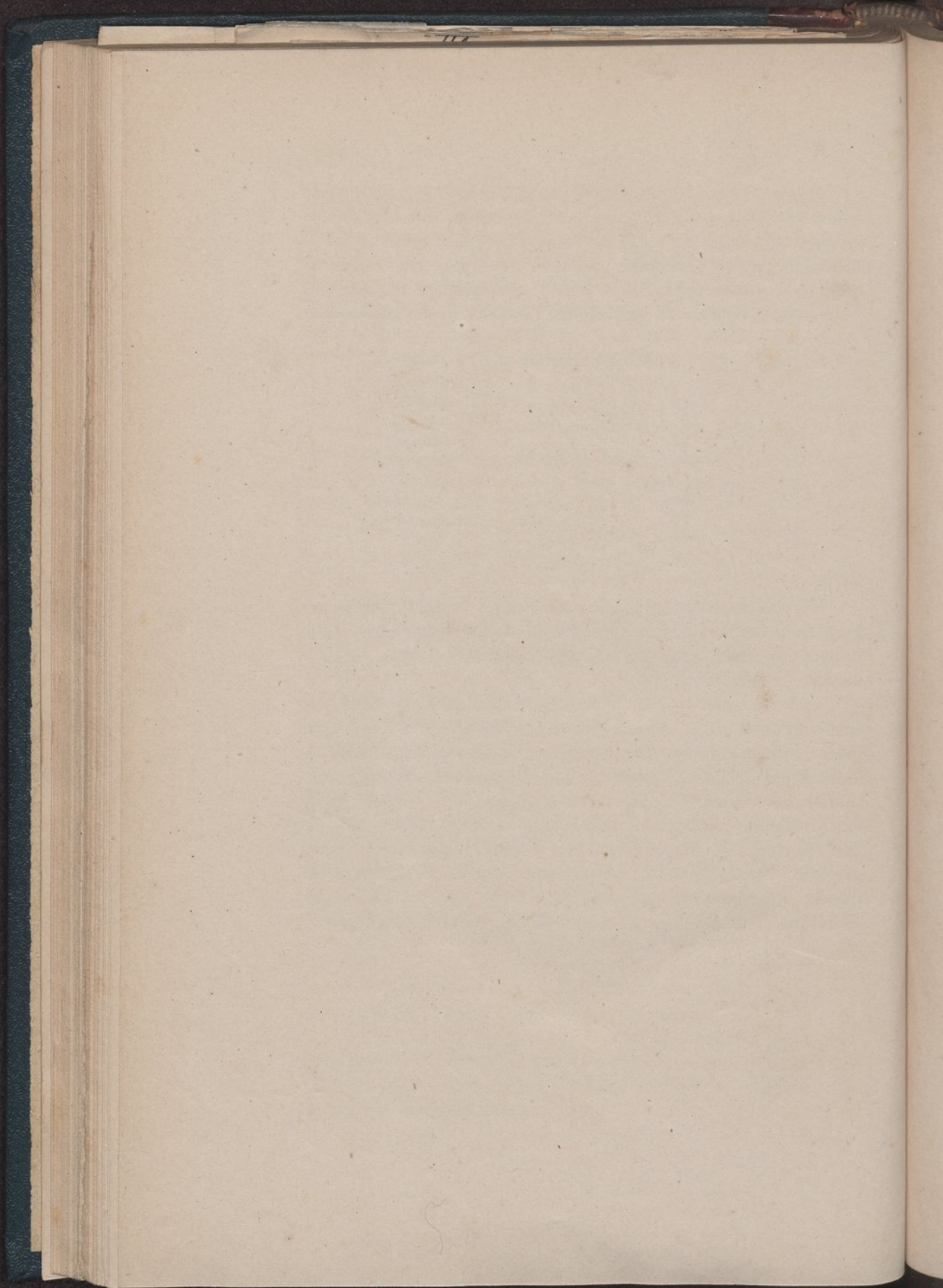
Quanto al numero di periodi asciutti, coincidenti colla media sopradetta di giorni $5 \frac{1}{2}$ circa, ne ebbero tre soli; ed ebbero invece 13 periodi di 1 giorno solo; 14 di 2 giorni; 5 di 3 giorni; e perciò 32 periodi sopra 50 che si scostano in senso sfavorevole dalla media. Ne ebbero 1 di giorni 4 e 2 di giorni 6 che sono tuttavia da contarsi fra i favorevoli; ne ebbero poi:

2 di giorni	8	{	dal 28 aprile al . . . 7 maggio
1	"	9	" 11 al 20 giugno
1	"	10	" 18 " 28 luglio
1	"	12	" 22 " 31 maggio
1	"	12	" 6 " 19 gennajo
1	"	13	" 29 agosto al . . 12 settembre
2	"	14	{ " 4 al 19 ottobre
1	"	19	" 10 " 25 novembre
1	"	29	" 26 novembre al 16 dicembre
1	"	29	" 10 marzo al . . 9 aprile
1	"	41	" 20 gennajo al . 2 marzo

E specialmente gli ultimi sono periodi asciutti di eccessiva lunghezza; e fu buona ventura che cadessero in mesi che, sotto il punto di vista agricolo, non implicano conseguenze assolutamente sinistre.

Ad ogni modo la non felice fisionomia dell'anno 1868 in senso agricolo è un fenomeno particolare, che non può legittimare nessuna sfavorevole induzione generale sul carattere della Meteorologia Udinese, perchè questo può essere un anno eccezionale nella serie: anzi la media che esso offre è lusinghiera sì pel periodo piovoso, che pel periodo asciutto. Bisogna attendere almeno tre quinquennj e con diligenti annotazioni e perseveranti osservazioni si rileverà per ciascun fenomeno una media, probabilmente prossima alla vera intorno alla quale oscillando, staranno più o meno vicine le fluttuazioni del nostro clima.





ANNALI SCIENTIFICI

DEL

R. ISTITUTO TECNICO

DI UDINE

UDINE

ANNO QUARTO

1870

UDINE

Tipografia di G. B. Neri

1870

ATTUAL SCIENTIFICI

R. ISTITUTO TECNICO

UDINE

ANNO DEL 1870

1870

UDINE

ISTITUTO TECNICO

1870

SULLA ANALISI DEI CONCIMI

Nell'istituire l'analisi chimica dei concimi allo scopo di determinarne il valore relativamente ad un dato terreno ed a un dato genere di coltivazione, è necessario di tener conto, per quanto è possibile, di tutte le azioni che le diverse materie adoperate come ingrassi esercitano sul terreno coltivabile.

Fatta astrazione dei cambiamenti che un concime può indurre nelle proprietà fisico-meccaniche delle terre, il suo valore relativo dipende dalla intensità e dalla durata della azione nutriente. Questa azione nutriente come è noto, può esercitarsi in due modi; direttamente ed indirettamente. Il concime può somministrare direttamente alcuni principii necessari allo sviluppo delle piante che mancano affatto o difettano nel terreno, oppure vi esistono sotto forma insolubile e per conseguenza in uno stato tale da non poter essere facilmente assorbiti. Il concime agisce inoltre indirettamente rendendo solubili, per virtù di al-

