

# ANNALI SCIENTIFICI

DEL

SOMMARIO

## R. ISTITUTO TECNICO

DI

UDINE

ANNO SECONDO

1868



UDINE

TIPOGRAFIA DI GIUSEPPE SEITZ

1868.

22801

ANNAI SCIENTIFICI  
DEL  
R. ISTITUTO TECNICO  
DI  
UDINE

ANNO SECONDO  
1868



UDINE  
Tipografia di Giuseppe Senti  
1868.



## PREFAZIONE

### SOMMARIO

*Le risultanze di alcuni studi speciali ai quali si dedicarono i professori dell'Istituto Tecnico di Udine, possono anche in questo anno essere pubblicate mercè il sussidio appositamente concesso dal Consiglio Provinciale. — Il miglior modo di testimoniare la riconoscenza del Municipio di Udine, è quello di pubblicare questi studi, e di far conoscere al pubblico le loro risultanze.*

RAMERI prof. avv. LUIGI. — *Studio sulle regole dei prezzi.*

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

TARAMELLI prof. TORQUATO. — *Osservazioni stratigrafiche sulle valli dell'Aupa e del Fella. — Con una tavola litografata.*

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

COSSA prof. ALFONSO. — *Ricerche intorno alcune proprietà dello zolfo.*

COSSA prof. ALFONSO. — *Ricerche di chimica mineralogica.*

COSSA prof. ALFONSO. — *Nota sulle reazioni caratteristiche della veratrina.*

CLODIG prof. GIOVANNI. — *Osservazioni meteorologiche istituite in Udine nell'anno 1867.*

Udine, 7 dicembre 1867.

Dott. ALFONSO COSSA

Direttore del R. Istituto Tecnico di Udine

## SOMMARIO

- Professione.
- RAMERI prof. RIV. L'ALBI. — Studio sulle regole dei prezzi.
- MOSCHINI L'ALBI. — Determinazione del grado idrometrico di alcune acque potabili del Friuli.
- TANANELLI prof. TORQUATO. — Osservazioni stratigrafiche sulle colline dell'Alpe e del Fella. — Con una tavola litografata.
- TANANELLI prof. ANTONIO e GERARDI ANTONIO. — Ricerche analitiche intorno alcune terre coltivabili del Friuli.
- COZZA prof. ALFONSO. — Ricerche intorno alcune proprietà dello zolfo.
- COZZA prof. ALFONSO. — Ricerche di chimica mineralogica.
- COZZA prof. ALFONSO. — Note sulle reazioni caratteristiche della roccia vulcanica.
- COZZA prof. GIOVANNI. — Osservazioni meteorologiche istituite in Udine nell'anno 1867.



## PREFAZIONE

---

*Le risultanze di alcuni degli studj speciali ai quali si dedicarono i professori dell' Istituto Tecnico di Udine, possono anche in questo anno essere pubblicate mercè il sussidio appositamente stanziato dal Consiglio Provinciale. — Il miglior modo di testimoniare la propria riconoscenza sarà per i docenti dell' Istituto quello di dare occasione alla Rappresentanza Provinciale di continuare volenterosamente ad accordare tale sussidio. A questo risultato desiderano di riuscire coll' attendere a nuovi studj, e col procurare, per quanto è possibile, che alcuni degli studj intrapresi possano direttamente contribuire alla illustrazione delle condizioni naturali ed economiche del Friuli.*

*Le analisi delle acque e delle terre coltivabili verranno continuate ed estese alle varie parti della Provincia. — La generosa deliberazione, presa a voti unanimi dal Municipio Udinese, di erigere presso il locale dell' Istituto un nuovo osservatorio, permette che siano pure continuati, e su di una scala più vasta, gli studj sulle condizioni meteoriche.*

Udine, 7 dicembre 1867.

**Dott. ALFONSO COSSA**

Direttore del R. Istituto Tecnico di Udine

## PREFAZIONE

Le rinfranze di alcuni degli studi speciali ai quali si dedi-  
carono i professori dell'Istituto Tecnico di Udine, possono anche  
in questo anno essere pubblicate mercè il sussidio oppositamente  
stanziato dal Consiglio Provinciale. — Il miglior modo di te-  
stimoniare la propria riconoscenza sarà per i docenti dell'Isti-  
tuto quello di dare occasione alla Rappresentanza Provinciale  
di continuare volentiersamente ad accordare tale sussidio. A  
questo risultato desiderano di riuscire coll'attendere a nuovi  
studi, e col procurare, per quanto è possibile, che alcuni de-  
gli studi intrapresi possano direttamente contribuire alla illu-  
strazione delle condizioni naturali ed economiche del Friuli.

La analisi delle acque e delle terre coltivabili verranno  
continuata ed estesa alle varie parti della Provincia. — La ge-  
nerosa deliberazione presa a voti unanimi dal Municipio Udi-  
nese, di erigere presso il locale dell'Istituto un nuovo osser-  
vatorio, permette che siano pure continuati e su di una scala  
più vasta, gli studi sulle condizioni meteoriche.

Udine, 7 dicembre 1867.

Dott. ALFONSO COSSA

Direttore del R. Istituto Tecnico di Udine



## SULLE REGOLE DEI PREZZI

# SULLE REGOLE DEI PREZZI

### STUDIO

dell' Avv. LUIGI RAMERI

PROFESSORE TITOLARE DI ECONOMIA E DI DIRITTO.

L'argomento della misura e delle variazioni dei prezzi, come è un argomento di economia, è più interessante per la pratica.

Il prezzo delle cose è egli determinato dal rapporto fra la domanda e l'offerta delle medesime; oppure è determinato dalla loro utilità, o al contrario dal loro costo; oppure in parte dal costo in parte dalla rarità, oppure non dal costo realmente sostenuto per la produzione ma da quello che si dovrebbe attualmente sostenere per la riproduzione; oppure infine non dallo sforzo fatto ma dallo sforzo risparmiato?

Chi crede che il prezzo sia determinato dal rapporto fra la domanda e l'offerta, dice che il prezzo delle cose è in ragione diretta della domanda e in ragione inversa dell'offerta. Ora egli pare bensì che questa regola indichi uno dei motivi delle variazioni dei prezzi, quando avvenga che la domanda cresca o diminuisca diversamente dall'offerta, ma non indica le misure dei prezzi per nessuno dei casi che la domanda resti equilibrata coll'offerta, sia perchè crescano o diminuiscano tutte e due nelle stesse porzioni, sia perchè non succeda alcun aumento o diminuzione né da una parte né dall'altra. Si dirà

SULLE REGOLE DEI PREZZI

STUDIO

del<sup>le</sup> AVV. LUIGI RANIERI

PROFESSORE TITOLARE DI ECONOMIA E DI DIRITTO.



## SULLE REGOLE DEI PREZZI

### CAPITOLO I.

#### Stato della questione.

L'argomento della misura e delle variazioni dei prezzi, come è uno dei più ardui in teoria, così è uno dei più interessanti per la pratica.

Il prezzo delle cose è egli determinato dal rapporto fra la domanda e l'offerta delle medesime; oppure è determinato dalla loro utilità, o al contrario dal loro costo; oppure in parte dal costo in parte dalla rarità, oppure non dal costo realmente sostenuto per la produzione ma da quello che si dovrebbe attualmente sostenere per la riproduzione; oppure infine non dallo sforzo fatto ma dallo sforzo risparmiato?

Chi crede che il prezzo sia determinato dal rapporto fra la domanda e l'offerta, dice che il prezzo delle cose è in ragione diretta della domanda e in ragione inversa dell'offerta. Ora egli pare bensì che questa regola indichi uno dei motivi delle variazioni dei prezzi, quando avvenga che la domanda cresca o diminuisca diversamente dall'offerta, ma non indica le misure dei prezzi per nessuno dei casi che la domanda resti equilibrata coll'offerta, sia perchè crescano o diminuiscano tutte e due nelle stesse porzioni, sia perchè non succeda alcun aumento o diminuzione nè da una parte nè dall'altra. Si dirà



che in questi casi il prezzo resta invariabile; ma si vedrà che il prezzo può tuttavia variare quantunque non succeda variazione nel rapporto fra la domanda e l'offerta; e del resto anche quando il prezzo resti invariabile, si può sempre domandare quale è questo prezzo? La regola della domanda e dell'offerta non lo dice; anzi suppone sempre che il prezzo primitivo sia già determinato e conosciuto, e che solo si tratti di indicare le variazioni in più o in meno.

Tale regola inoltre fa supporre, che le variazioni dei prezzi siano proporzionate alle variazioni della domanda in confronto dell'offerta; mentre il fatto è tutt'altro. Il fatto è che la domanda e l'offerta hanno una reciproca influenza e tendono sempre ad equilibrarsi; e che però quelle stesse variazioni di prezzo che si vogliono far dipendere dalla sopravvenuta diversità di rapporto tra la domanda e l'offerta, dipenderebbero piuttosto dalla maggiore o minore facilità e prontezza con cui possa ristabilirsi l'equilibrio fra l'una e l'altra. Così la diminuzione di un terzo nella quantità delle derrate prodotte in un'annata rappresentando una tale mancanza in confronto del bisogno dei consumatori, che non si può nè facilmente nè prontamente riparare, perchè non può crescere la produzione da una parte nè diminuire il bisogno dall'altra; il prezzo delle derrate non crescerà soltanto di un terzo, ma potrà crescere del doppio, del triplo e anche più, fino al limite dei mezzi di cui i consumatori effettivi possono disporre. E qui possiamo ripetere, che l'alterazione dei prezzi non dipende propriamente dall'alterazione del rapporto fra la domanda e l'offerta, eziandio perchè il bisogno non si traduce sempre in domanda effettiva, mentre il prezzo cresce al di là dei mezzi di alcuni degli ordinarii consumatori; ma pure egli è questo bisogno più esteso della domanda effettiva, quello che fa crescere il prezzo, perchè se il prezzo rimanesse più basso la quantità della produzione non basterebbe per soddisfare alla domanda di tutti. Il prezzo cessa di crescere, dice lo Stuart Mill <sup>1)</sup> quando è arrivato al punto che la domanda si sia ristretta nei limiti precisi dell'offerta. Ma si può ancora chiedere: quando la domanda si sia così ristretta, di quanto sarà accresciuto il prezzo? E di nuovo bi-

<sup>1)</sup> Stuart Mill. Principii di Economia politica, Libro 3.º, Capitolo 2.º



sogna rispondere: sarà accresciuto fino al punto che possa stare nei limiti dei mezzi di coloro che ancora fanno la domanda effettiva; adunque l'aumento del prezzo non sarebbe esattamente determinato dall'eccesso della domanda sull'offerta, e nemmeno dall'eccesso del bisogno in confronto della produzione che deve soddisfarlo; ma piuttosto dalla differenza dei mezzi di cui possono disporre tutti coloro che fanno la domanda effettiva, in confronto dei mezzi di coloro che malgrado il bisogno si astengono in tutto o in parte dal soddisfarlo.

La misura del prezzo non può essere meglio determinata dall'utilità delle cose, ancorchè l'utilità s'intendesse nel senso relativo all'intensità ed estensione dei desiderii, che le diverse cose eccitino indipendentemente dal loro intrinseco merito <sup>1)</sup>; poichè anche in tale senso intesa l'utilità, resta sempre vero che se una cosa di grande utilità reale o supposta si può ottenere con piccolo sforzo di chiechessia, essa avrà un basso prezzo. Questo solo dell'utilità reale o supposta delle cose si può dire, che senza utilità non ci sarebbe prezzo, e che il prezzo non può essere superiore all'utilità; ma può essere più o meno inferiore.

Saremmo quasi tentati di affrettarci a concludere che il prezzo sarà determinato dal costo; ma taluno ci oppone la difficoltà di determinare lo stesso costo <sup>2)</sup>; altri dice che volendo determinare il prezzo colla misura del costo si ricade nel circolo vizioso del prezzo che regola il prezzo <sup>3)</sup>, non essendo altro il costo se non il prezzo del lavoro e del capitale trasformati nella nuova produzione; altri infine osserva che molte cose ancorchè costino poco a produrle, pure si vendono care e che quindi il prezzo dipenderà piuttosto dalla maggiore o minore rarità o scarsezza delle cose. Ma se la rarità deve realmente stimarsi siccome una misura del prezzo, quando si tratta di cose rare, non si saprebbe come sulla rarità si possa calcolare il prezzo di quelle cose che possono essere prodotte in quantità indefinita.

Taluno però non volle ammettere che in nessun caso la rarità determini il prezzo, soprattutto perchè sarebbe parso in-

<sup>1)</sup> Poli. Saggi di Economia politica. Saggio 4.<sup>o</sup>, Studio 3.<sup>o</sup>, § 35.

<sup>2)</sup> Poli. Saggi di Economia politica. Saggio 4.<sup>o</sup>, Studio 3.<sup>o</sup>, § 35.

<sup>3)</sup> Trinchera. Corso di Economia politica. Lezione 29.



giusto che il possessore di una cosa rara, che forse gli è costata poca fatica, si possa far pagare come di una cosa che sia costata molta fatica. Quindi il Bastiat ha detto <sup>1)</sup>, e molti altri dopo di lui hanno ripetuto, che il prezzo corrisponde non allo sforzo fatto dal produttore, ma allo sforzo risparmiato al consumatore, ossia che il prezzo corrisponde non al costo di produzione, ma al costo di riproduzione, che le utilità sono gratuite, e lo scambio oneroso non versa che sui servizi, e che lo scambio si fa sempre a pari condizioni fra servizi eguali, quantunque le utilità che si scambiano siano diseguali. Ma il fatto è che il prezzo delle cose più rare può essere bensì superiore al costo sostenuto dal produttore, ma è quasi sempre inferiore al costo che dovrebbe sostenere colui che compera, poichè questi essendo pochissimo atto a produrre quelle cose, dovrebbe sostenere una fatica o una spesa grandissima per produrle; il fatto è ancora che si scambiano a prezzi eguali cose che si sono prodotte a costi diseguali, poichè, per esempio, una data qualità e quantità di frumento prodotto con poca spesa sul terreno fertile si cambierà certamente allo stesso prezzo della stessa qualità e quantità di frumento prodotto con grave spesa sul terreno sterile. Insomma il fatto è che a costi diseguali possono corrispondere prodotti e servizi eguali, come a costi o sforzi eguali possono corrispondere prodotti e servizi diseguali. Ed è perfettamente inutile il dire che servizi eguali si scambiano a prezzi eguali, se l'eguaglianza del servizio non si può determinare o precisamente per l'eguaglianza del costo, o precisamente per l'eguaglianza dell'utilità o per qualche altra condizione esattamente calcolabile; altrimenti non si sarebbe fatto altro che sostituire la parola servizio alla parola prezzo senza menomamente scoprire la misura che di questo si voleva trovare.

Che se il servizio o il prezzo si vuol determinare sulla misura del costo di riproduzione intendendo per costo di riproduzione non quello che dovrebbe sostenere il compratore se volesse ottenere direttamente il prodotto, ma quello che dovrebbe sostenere il produttore, o chiunque altro, per riprodurre attualmente l'oggetto di cui si tratta; tale misura potrebbe parere più esatta per ciò che se la produzione di un oggetto

<sup>1)</sup> Bastiat. *Armonie Economiche* V.



è divenuta più o meno facile in generale, il prezzo del medesimo debba ribassare o crescere ancorchè ci siano di tali oggetti già prodotti in condizioni differenti. Ma anche in tal caso sarà più esatto il dire che il prezzo corrisponde al costo e varia come varia il costo; poichè quando si vuol misurare il prezzo non sul costo sostenuto ma sul costo da sostenere, questo non può essere conosciuto se non approssimativamente, ed è conosciuto esattamente solo quando si sia sostenuto. Oltrechè quando si tratti delle cose che non tutti producono colla stessa facilità, e specialmente delle produzioni agrarie, tanto il costo di produzione quanto il costo di riproduzione deve essere diverso per i terreni di diversa fertilità, poichè da questi con diverso costo si ottengono derrate della stessa qualità e quantità che avranno lo stesso prezzo: e però nè il semplice costo di produzione, nè il semplice costo di riproduzione non potrebbe servire di misura per il prezzo di queste cose. Nè in questo caso si può intendere per costo di riproduzione il maggiore dei costi, che si avrebbe da sostenere per ottenere attualmente la produzione; poichè la nuova produzione è impossibile a qualunque costo fino al momento del nuovo raccolto; e al momento del nuovo raccolto la produzione sarà forse molto meno e forse molto più costosa del prezzo che si sarà dovuto pagare in addietro, secondo la maggiore o minore abbondanza della nuova annata in confronto della precedente, senza che mai i prezzi di un anno possano essere determinati dall'abbondanza o scarsità dell'anno successivo. In generale poi, quando si tratti di oggetti rari, o di servigi straordinarii, il loro prezzo sarà per lo più superiore al loro costo di riproduzione, se s'intende che debbano essere riprodotti da coloro che hanno la speciale abilità di produrli, e al contrario sarà sempre inferiore al costo di riproduzione se s'intende che debbano essere riprodotti da coloro che non hanno tale abilità. In conclusione diremo, che il costo di riproduzione ha potuto per un momento essere considerato come la misura più esatta del prezzo, perchè restando indeterminato e sconosciuto si può più facilmente immaginare che corrisponda alle varietà e variazioni dei prezzi; ma se tale misura del prezzo sfugge essa stessa ad un esatto calcolo, è senza dubbio insufficiente e da rigettarsi, quand'anche fosse logicamente la più giusta, ciò che appunto non è.



## CAPITOLO II.

**Soluzione del problema.**

Per liberare questo argomento dalle incertezze di cui è circondato bisogna prima di tutto fare astrazione dalla maggiore o minore accortezza del compratore e del venditore; dobbiamo anzi supporre che l'uno e l'altro sappiano esattamente valutare tutte le circostanze che influiscono sui prezzi, e abbiano la stessa libertà di agire, e si servano con eguale diligenza delle loro cognizioni e delle loro facoltà; altrimenti egli è certo che il prezzo potrà sempre essere un po' alterato a danno del meno diligente e del meno accorto. La scienza investigando quali siano le circostanze che regolarmente debbono influire sui prezzi, serve a mettere tutti sull'avviso che ogni altra varietà o variazione di prezzi avviene perchè in qualche modo sono trascurate o violate le sue regole. La scienza si tradirebbe se facesse dipendere la misura dei prezzi da qualche illusione dei compratori o venditori, mentre essa ha per suo necessario mandato di far cessare tutte le illusioni.

Questa è la ragione capitale per cui noi vorremmo che si rinunciasse affatto all'idea di far dipendere anche in minima parte la misura dei prezzi del rapporto fra la domanda e l'offerta; poichè comunemente e anche fra molti economisti la domanda e l'offerta è intesa precisamente per la quantità di cose che sono materialmente domandate e la quantità di cose che sono materialmente offerte; mentrechè la reale influenza della domanda deve essere misurata dal bisogno e dai mezzi dei consumatori, e la reale influenza dell'offerta deve essere misurata dalla quantità di produzione disponibile. Le arti e gli errori per effetto dei quali possa apparire una domanda o una offerta maggiore o minore, e però l'apparenza stessa della domanda e dell'offerta non debbono avere nessun significato dinanzi alla scienza; la quale anzi deve far vedere quello che è realmente al di là di qualsiasi apparenza. Non si tratta di una semplice questione di parole; poichè nella domanda e nella offerta si possono comprendere elementi molti e diversi da quelli che rappresentano



il bisogno e i mezzi dei consumatori da una parte e la produzione dall'altra; mentre questi soli sono gli elementi certi ed esattamente calcolabili di cui la scienza deve tener conto.

Ora le condizioni indispensabili perchè una cosa meriti un prezzo sono: 1.<sup>o</sup> che la cosa sia utile, 2.<sup>o</sup> che non sia gratuita per tutti, 3.<sup>o</sup> che l'utilità della cosa sia tanta che possa meritare il sacrificio che si sostiene per produrla o per farsela cedere da chi l'ha prodotta. Queste condizioni formano la *causa* del valore <sup>1)</sup> o dicasi pure del prezzo delle cose, e limitano il numero delle cose di cui dobbiamo occuparci per determinare la *misura* dei loro valori o prezzi; tutt'al più possiamo ritenere che il prezzo di una cosa non può essere superiore alla sua utilità, sebbene possa essere di molti gradi inferiore. Tra le cose utili e non gratuite per tutti, le quali sole possono meritare un prezzo, conviene fare tre distinte classificazioni: 1.<sup>o</sup> Le cose che molti producono o potrebbero produrre con eguali spese e fatiche; 2.<sup>o</sup> le cose che non si ottengono colle stesse facilità da tutti i produttori; 3.<sup>o</sup> le cose rare, che cioè pochi soltanto possono produrre <sup>2)</sup>.

Le cose che molti possono produrre con eguali spese e fatiche, hanno un prezzo che corrisponde al costo di produzione. Il loro prezzo varia come può variare il rispettivo costo. Queste sono le cose di cui tutti possono avere la materia prima ad eguale prezzo, e per produrre le quali non si richiede di più dell'abilità ordinaria nei lavoratori. Chicchessia potendo fabbricare di queste cose con eguale spesa nessuno potrà pretendere un prezzo superiore al costo; mentre d'altra parte se non si potesse ottenere un prezzo corrispondente al costo ben presto si smetterebbe il lavoro che costerebbe di più che non rende. A noi pare che questo ragionamento superi addirittura la difficoltà di determinare il costo, poichè il costo dovrebbe comprendere tutte le spese necessarie per far arrivare il prodotto a disposizione del consumatore. Quanto al circolo vizioso, che consisterebbe nel determinare il prezzo di una produzione sulla base dei prezzi pagati per la materia prima e per l'occupazione dei lavoratori; si capirà facilmente che vero circolo

<sup>1)</sup> La distinzione tra valore e prezzo ha la sua non piccola importanza, qui intrapresa, abbiamo procurati di sorpassare.

<sup>2)</sup> Stuart. Mill. Libro 5, Cap 44, § 2.



vizioso non esiste, poichè questi prezzi possono essere a loro volta determinati sulla base di altri, finchè si arrivi a prezzi elementari determinati dal mantenimento dei primi lavoratori; ora, il paragone fra prezzi così necessariamente tra di loro collegati non solo è ragionevole, ma è la sola via per arrivare ad esattamente determinarli, poichè si fa un' operazione simile a quella di chi per misurare lunghezze adopera altre lunghezze e per conoscere bene una cosa la confronta con altre della stessa specie. Il circolo vizioso esiste invece quando si parte da un concetto indeterminato di servizi, di utilità, di domande o di offerte, per fissare la misura di un prezzo determinato; poichè allora realmente s' invertono le parti, e il prezzo che si vorrebbe misurare diventa invece la misura di quelle altre circostanze a cui si dice corrispondente.

La più sostanziale obbiezione sarebbe piuttosto, che talvolta alcuni oggetti hanno un prezzo inferiore al costo; il che può avvenire per l' uno o per l' altro dei due seguenti motivi, che cioè si sia trovato modo di produrre la stessa cosa a minor costo, oppure la cosa stessa abbia tanto perduto di sua utilità che non meriti più un sacrificio eguale al costo. Ma perchè si sia trovato modo di produrre la cosa a minor costo, non ne avverrà un ribasso di prezzo se non quando il ribasso di costo sia generale, e allora vale la regola che dice che il prezzo di tali cose varia come varia il loro costo; troveremmo meno esatto il dire, che il prezzo è eguale al minore dei costi quando molti possono farsi concorrenza per produrre al minor costo, poichè questo prezzo potrà sembrare corrispondente al minore dei costi per rispetto a quei produttori che non potrebbero sostenere la concorrenza, ma è il prezzo corrispondente al vero costo per tutte le produzioni di cui il mercato abbisogna. Se invece taluno soltanto ha trovato il modo di produrre a minor costo e gli altri no, non ne avverrà certamente un ribasso di prezzo che metta in rovina questi ultimi; piuttosto sarà vero, che il fortunato inventore del nuovo modo di produzione godrà del prezzo più elevato che corrisponde al costo comune: e questo si capirà meglio esaminando la ragione dei prezzi delle cose in secondo luogo classificate. Quando poi si tratti di cosa la cui utilità sia divenuta minore del costo, allora sarà verissimo che il prezzo non corrisponderà al costo;



ma per spiegare questo non è necessario ricorrere alle ragioni della domanda e dell' offerta, poichè la mancanza o diminuzione di domanda è un fatto che ha la sua causa e la sua misura nella mancanza o diminuzione di utilità; e ancora la mancanza e diminuzione di domanda non può nemmeno per riflesso dare la misura precisa della mancanza o diminuzione di prezzo, mentre invece questa si può trovare nella mancanza o diminuzione di utilità; poichè l' utilità di una cosa è il prezzo che se ne paga possono essere esattamente paragonati; ma lo stesso paragone non si può fare mai tra la domanda e il prezzo. — Così i prezzi delle case di una città in decadenza possono scendere al di sotto del costo, e staranno bassi finchè durerà la diminuzione di utilità a loro danno sopravvenuta; e la precisa misura della diminuzione del prezzo starà nel minimo di utilità che possono ancora sicuramente ottenere da quelle case coloro che le abitano. E per non dissimulare nessuna parte dell' obbiezione supponiamo addirittura, che vi siano due case d' affittare o da vendere, che presentino le stesse comodità, la stessa utilità, mentre non ci sarebbe bisogno che di una sola: certo nessuna delle due sarà venduta o affittata al prezzo che si troverebbe per una che esistesse sola; ma il prezzo non sarà metà minore e per ciascuna delle due come potrebbe farlo sopporre la differenza di offerta da una a due, sarà invece tale che possa far nascere la convenienza per qualche altro di abitare e perciò di comperare o di prendere in affitto anche l' altra casa. In generale adunque quando il prezzo di un oggetto non può più ribassare per ribasso di costo, il prezzo sarà eguale all' utilità che se ne può almeno ricavare. Tuttavia se questo prezzo può discendere al di sotto di quel costo che comprende insieme le spese già irrevocabilmente fatte e le spese attualmente in corso; non potrà mai discendere al di sotto delle sole spese correnti, come per rispetto alle case sarebbero le spese di manutenzione, di assicurazione, d' imposte e di occupazione personale del proprietario, altrimenti cesserebbe ogni convenienza di possederle, incominciando naturalmente da quelle che esigono una maggiore quantità di tali spese.

Ma sulle eccezioni reali od apparenti alle regole che ora stiamo svolgendo ripiglieremo il discorso più tardi. Adesso limitiamoci ad osservare, che in generale per le cose che molti



possono produrre alle stesse condizioni, il rapporto della domanda coll' offerta non ha nessun significato. Difatto, per riguardo a queste cose la maggiore domanda non può far crescere il prezzo perchè alla maggior domanda può sempre con eguale facilità corrispondere una maggiore produzione; e parimenti la minore domanda non fa diminuire il prezzo perchè alla minore domanda ben presto corrisponde una minore produzione, non volendosi certamente produrne tante più del bisogno, che si dovrebbero vendere con perdita. Solo si potrebbe osservare che agli aumenti o alle diminuzioni di domanda non sarà sempre possibile di far corrispondere con eguale prontezza gli aumenti e le diminuzioni di produzioni, e che se non altro per quel momento vi sarà alterazione di prezzo dipendente dall' alterazione del rapporto tra la domanda e l' offerta. Anche quando ciò fosse vero noi riterremo assai più esatto il discorso che versasse sul rapporto del bisogno colla produzione anzichè della domanda coll' offerta, e quindi diciamo che le alterazioni di prezzo per questo motivo saranno tanto meno possibili, quanto più i produttori da una parte sapranno tener conto delle variazioni dei bisogni dei consumatori per prevenirli, e i consumatori dall' altra sapranno tener conto dei gradi di facilità di accrescere la produzione per ripartire le loro domande nel modo più opportuno, e per non rendere con loro danno caro ciò che potrebbe sempre essere a buon mercato. Piuttosto osserviamo, che crescendo la domanda o diremo meglio il bisogno di alcuna di queste specie di cose, e quindi nascendo la convenienza di produrle in grande, e cioè con mezzi più potenti e più economici, il costo e quindi il prezzo di ciascun prodotto invece di crescere potrà scemare; e che il contrario deve avvenire, se per diminuzione dei bisogni o dei mezzi dei consumatori si debba restringere la produzione e smettere la produzione in grande; poichè allora il costo e quindi il prezzo di ciascun prodotto invece di diminuire crescerà, quantunque sia diminuita la domanda, anzi appunto perchè sarà diminuita la domanda.

Veniamo alle cose che non tutti i produttori possono ottenere colla stessa facilità. Queste avranno un prezzo che corrisponderà al costo della produzione meno facile, alla quale si debba ricorrere per soddisfare i bisogni dei consumatori: il



prezzo dovrà necessariamente essere tale da far nascere la convenienza di sostenere il maggiore costo della produzione meno facile, poichè non vi è altro mezzo per far crescere la produzione fino alla misura del bisogno. Così allorchè si ha tanto bisogno di grano da doverlo produrre anche nei terreni sterili, il suo prezzo diventa superiore al costo nel terreno fertile ed eguale al costo nel terreno sterile. Quindi si fa manifesto, che il prezzo delle derrate crescerà se si avrà bisogno di ricorrere a terreni sempre più sterili, crescerà se sarà necessario di andare a far provvista in regioni così lontane che le spese di trasporto ne aumenti il costo; e al contrario il loro prezzo scemerà se non sarà più necessario di ricorrere a così difficili modi di produzione. Quando poi c'è una straordinaria scarsità di grano e il bisogno è urgente, nè c'è tempo di sopperirvi con una più estesa coltivazione, allora il prezzo può crescere e superare ciò che il grano costerebbe anche a produrlo in terreno sterilissimo, appunto perchè non si può nemmeno ricorrere a questo terreno: in tal caso non si può più determinare il prezzo sulla base di un costo qualsiasi, e anche le derrate passano nel novero di quelle cose che hanno un prezzo di rarità.

Taluno osserverà forse, che questa semplice regola, che fa dipendere il prezzo di certe cose dal maggiore dei costi, non possa dare ragione di tutte le numerose varietà e variazioni di prezzo a cui le cose stesse vanno soggette. Così, per esempio, per le derrate potrà essere vero che il prezzo medio generale di tutta l'annata corrisponda al maggiore dei costi; ma nel tempo che corre da una raccolta all'altra succedono quasi giornalmente delle variazioni di prezzo, che si moltiplicano ancora per i diversi punti dello stesso paese, e che forse non si spiegano abbastanza colla regola anzidetta. A sciogliere la difficoltà giova appunto la distinzione che abbiamo già fatto fra le produzioni che hanno il prezzo corrispondente al costo, e le produzioni che hanno il prezzo corrispondente al maggiore dei costi. Infatti anche per queste ultime si può distinguere la parte che deve essere determinata secondo una misura e la parte che deve essere determinata secondo l'altra. Il raccolto di ogni annata finisce per ripartirsi tutti i giorni fra tutti i consumatori. Ma questo riparto si compie per mezzo di provviste



più o meno grandi fatte in epoche diverse secondo le particolari convenienze dei produttori, degli incettatori e dei consumatori. Ora supponiamo che le provviste siano fatte in modo che la raccolta si ripartisca nel modo più equabile per tutti i giorni dell'anno, supponiamo cioè quello che secondo il voto della scienza deve avvenire, per guisa che nè il produttore si trovi mai costretto a vendere con perdita, nè il compratore sia mai costretto a pagare un prezzo eccessivo, e le compere e le vendite succedano davvero secondo la convenienza di tutti e di ciascuno, avremmo così eliminata una non piccola serie di oscillazioni di prezzi dipendenti da ignoranza, da errori, da mancanza di credito, o da altre imperfezioni dei mezzi con cui si agevola la circolazione e si attiva la concorrenza. Tuttavia sarà ancora vero che il prezzo del grano deve variare da un'epoca all'altra 1.<sup>o</sup> in ragione degli interessi che deve rendere il capitale che si trova investito nella derrata finchè non è venduta; 2.<sup>o</sup> in ragione dei rischi, delle spese di conservazione, degli affitti dei locali, e dei guasti a cui la derrata va soggetta; 3.<sup>o</sup> in ragione della naturale diminuzione di volume o di peso quando le derrate si vendono a volume od a peso. Il detto prezzo deve pur variare da un luogo all'altro 1.<sup>o</sup> in ragione delle distanze che si debbono percorrere per operare il trasporto dal luogo di maggiore produzione al luogo di maggior consumo; 2.<sup>o</sup> in ragione delle avarie e dei rischi a cui la cosa vada soggetta secondo i mezzi di trasporto; 3.<sup>o</sup> in ragione di tutte le spese accessorie del trasporto, del deposito, dell'esposizione in vendita, senza parlare della maggiore o minore lealtà degli agenti intermediari; 4.<sup>o</sup> in ragione della maggiore o minore elevazione dei dazii e delle dogane. Ed ecco pertanto come il prezzo medio delle derrate originariamente corrispondente al maggiore dei costi di produzione, deve poi subire diverse alterazioni per le diverse proporzioni di semplice costo a cui lo stesso prodotto può ancora andare soggetto. Altre variazioni possono succedere in ragione dell'aspettativa dei nuovi raccolti, per cui si debba conservare una parte maggiore o minore della raccolta attuale per l'anno successivo: allora il prodotto attuale acquista un prezzo di scarsità, e il prodotto del nuovo anno dovrà avere un prezzo che compensi anche gl'interessi e il costo di conservazione del prodotto non consumato nell'anno precedente.



E qui si rende pur facile di spiegare alcune delle più speciose eccezioni alla prima regola del costo. In fatti molte volte succede, che le cose, che dovrebbero avere il prezzo corrispondente al costo, procurino ai trafficanti e soprattutto ai trafficanti a minuto, un guadagno due o tre volte maggiore del costo, e che di più nello stesso tempo e nella stessa città tali cose si comperino a prezzi diversi. Ora lasciando stare quella parte del fenomeno che può attribuirsi ad arte dei venditori e ad ignoranza dei compratori, arte ed ignoranza favorita notevolmente dalla supposizione che i prezzi siano regolati dal cieco rapporto della domanda e dell'offerta e non mai dalla ragione precisa del costo; devesi tuttavia ammettere, che il costo primitivo si altera per le spese di rivendita (fitto dei locali, occupazione del rivenditore, interessi dei capitali impiegati nelle cose da vendere, spese di primo impianto e di amministrazione); e però se non tutti i rivenditori sanno o possono con eguali spese fare lo stesso smercio, ne deve avvenire che il prezzo si alzi fino al punto di compensare anche il maggiore costo a cui alcuni soggiacciono, con vantaggio soltanto dei pochi che riescono a ridurre il costo a minori proporzioni, e con danno di tutti i consumatori. E sarà ancor vero, che se in alcuna parte della città le spese di rivendita siano proporzionatamente maggiori soprattutto perchè lo smercio sia troppo scarso, quivi il prezzo sarà elevato in modo da compensare la maggiore misura del costo, supposto sempre che questo costo non sia maggiore della comodità che la rivendita procura ai consumatori di quel quartiere, o in altri termini non sia maggiore del disturbo che questi consumatori soffrirebbero per farsi le provviste nei quartieri meglio forniti.

Così mentre una gran parte delle variazioni e delle varietà di prezzi si chiarisce esattamente distinguendo quelle che secondo i casi dipendono dal costo e quelle che dipendono dal maggiore dei costi, per queste stesse distinzioni si veggono tracciate le principali linee del miglior ordinamento del piccolo traffico.

Ci resta a parlare delle cose che pochi soltanto possono produrre, e delle quali non può crescere la produzione sebbene cresca il bisogno o il desiderio dei consumatori. Tali cose hanno il prezzo quasi sempre superiore al costo di produzione, più o meno, secondo che è più o meno ristretta la produzione



e sono più o meno grandi i desiderii e i mezzi dei consumatori. Il prezzo di queste cose non può giungere che fino al limite dei mezzi dei consumatori più ricchi, e ancora entro il limite dei loro mezzi il prezzo sarà determinato dalla maggiore o minore intensità del bisogno o desiderio che provano per quelle cose. E però per trovare le ragioni delle variazioni dei prezzi di queste cose bisognerà tener conto di tutte le circostanze che influiscono sulla loro rarità, come delle variazioni di numero e di ricchezza dei consumatori e della intensità maggiore o minore dei loro desiderii. Queste circostanze possono essere diverse da un paese all'altro, possono essere variabili da un'epoca all'altra; ma si dà pure che certe cose rare, massime quelle di facilissimo trasporto, abbiano un prezzo quasi eguale ed invariabile da per tutto, perchè il loro valore resta determinato dal rapporto tra la loro complessiva quantità e la quantità pure complessiva dei mezzi di cui possono e vogliono disporre tutti i consumatori del mondo. Ora se la quantità di cose di quella specie cresce in un posto ma scema in un altro, se la quantità dei mezzi per comprarle cresce in un posto e scema in un altro, o se in complesso cresce la quantità delle cose e in complesso cresce la quantità dei mezzi per comprarle, o al contrario scema la quantità delle cose e la quantità dei mezzi, il rapporto tra le dette cose e i mezzi dei consumatori resta sempre lo stesso, e per la facilità di trasporto delle medesime riesce sempre quasi eguale da per tutto. Alcune pietre e alcuni metalli sono gli oggetti che in proporzione del valore che hanno per la loro rarità costano pochissimo per trasporto. Ad ogni modo e specialmente quando si tratta di cose per le quali il costo di trasporto sia più sensibile in proporzione del valore di rarità, si dovrà fare un calcolo a parte per questo e un altro per quello, distinguendo cioè per la stessa cosa la parte di prezzo determinata dalla rarità, dalla parte di prezzo determinata dal costo.

Coloro che si attengono ancora, o poco o assai, alla regola della domanda e dell'offerta non hanno potuto sempre chiudere gli occhi dinanzi a questo fatto, che più si restringe l'offerta e più il prezzo di una merce si eleva, più si restringe il numero di coloro che la possono pagare, e più la domanda diminuisce; sicchè il prezzo si eleva malgrado che il rapporto



tra l'offerta e la domanda non si alteri. Essi dicono però che il prezzo si eleva molto di meno di quello che l'avrebbe fatto supporre la restrizione dell'offerta <sup>1)</sup>; ma non possono con questo mezzo terminare sfuggire alla contraddizione, perchè in questo caso la restrizione della domanda e l'elevazione del prezzo sono due effetti necessari, e necessariamente uniti e paralleli, della restrizione dell'offerta. La restrizione della domanda potrebbe reagire per impedire l'elevazione del prezzo solo nel caso che la sua ragione di essere fosse indipendente dalla restrizione dell'offerta; ma quando dipende solo dalla restrizione dell'offerta o diremo meglio dalla rarità delle cose, allora necessariamente succede che non essendovi più abbastanza di queste cose per tutti quelli che possono spendere poco, esse finiscono per toccare solo a quei pochi che possono spendere molto, e il prezzo sarà misurato dalla ricchezza e dal desiderio dei pochi consumatori a cui la produzione può ancora bastare; e così quanto più si restringe l'offerta tanto più si restringe la domanda e cresce il prezzo, finchè questo stia nel limite dei mezzi e dei desiderii dei pochissimi e ricchissimi consumatori per i quali la produzione rarissima resta riservata. E viceversa poi quanto più si estende l'offerta, tanto più cresce la domanda e e il prezzo diminuisce; nè il crescere della domanda reagirà per impedire la diminuzione del prezzo, se l'aumento della domanda non dipende da altro che dall'aumento dell'offerta. Infatti vediamo, per esempio, quello che succede circa i prezzi delle frutta primaticcie: queste essendo poche, nè potendosi prontamente moltiplicare a nessun costo, molti di coloro che le desiderano sono disposti a pagarle più del costo, ognuno però in ragione de' suoi mezzi e dell'intensità del suo desiderio. I molto ricchi saranno disposti a pagare molto, i mediocrementemente ricchi saranno disposti a pagare un po' meno, i poco ricchi ancora meno. Ora se la quantità di frutta che c'è da vendere corrisponde solo alla quantità che i più ricchi vogliono, le frutta saranno tutte comprate da costoro che pagheranno il più alto prezzo; se la quantità di frutta da vendere corrisponde alla quantità che ne vogliono i più ricchi e i mediocrementemente ricchi, avranno il prezzo che può essere pagato da tutti costoro; e così di seguito, poichè il venditore

<sup>1)</sup> Roscher. Principii di Economia politica. Libro 2.<sup>o</sup>, Cap. 2.<sup>o</sup>, § 103.



dovrà abbassare il prezzo alla misura necessaria per trovare un numero sufficiente di avventori, che possano e vogliano pagarlo.

In sostanza quando si tratta di queste cose che hanno prezzi di rarità noi vediamo che il prezzo si eleva ancorchè la domanda si restringa come l'offerta, e che il prezzo si abbassa ancorchè la domanda si estenda come l'offerta.

Fermate così le principali regole dei prezzi, si capiranno meglio tutte le fallacie del rapporto fra la domanda e l'offerta. Già parecchi economisti hanno dovuto ammettere, che la domanda e l'offerta subiscono l'influenza di molte altre condizioni; ma a noi pare che oramai non si debbano più considerare la domanda e l'offerta sotto l'influenza delle altre condizioni (di utilità, di costo o di rarità); e che invece si debbano considerare le condizioni stesse che danno origine e alla domanda e all'offerta e ai prezzi. Altrimenti troppo facilmente succede di confondere e scambiare le cause cogli effetti. Lo stesso Stuart Mill colla sua finissima logica non ha potuto evitare gli scogli che si incontrano quando si vogliono insieme contemperare le due teorie: egli dice, per esempio <sup>1)</sup> che l'influenza latente da cui i valori delle cose sono resi alla lunga conformi alla spesa di produzione è la variazione che altrimenti avrebbe luogo nell'offerta della merce. Questa offerta, egli soggiunge, si aumenterebbe se la cosa continuasse a vendersi al di là della proporzione della sua spesa di produzione; ma in fatto l'offerta non si aumenta e il prezzo ribassa, perchè basta la possibilità dell'aumento dell'offerta per far ribassare il prezzo. Però noi ci permettiamo di osservare, che questo modo d'intendere l'influenza dell'offerta è già molto diverso dalla comune, poichè non sarebbe l'offerta ma la sola possibilità dell'offerta che agirebbe; poi aggiungeremo, che precisamente non è la possibilità dell'aumento dell'offerta che tenga basso il prezzo, ma invece la possibilità di produrre la stessa cosa *ad un costo* corrispondente a quel prezzo.

Un poco prima lo stesso autore aveva detto che il valore in un dato tempo è il risultato dell'offerta e della domanda; ed è sempre quello che è necessario per creare un mercato per l'offerta esistente; ma a meno che tal valore non basti a

<sup>1)</sup> Stuart Mill. Libro 3.<sup>o</sup>, Cap. 5.<sup>o</sup>, § 2.



rimborsare la spesa di produzione ed a fornire inoltre un profitto, la merce non continuerà ad essere prodotta. Ma adunque ripetiamo noi, il valore è realmente determinato dalla spesa di produzione.

Il Roscher che ha seguito il Mill, ha pur ragionato delle molte condizioni a cui soggiace la domanda e l'offerta. Ma come esagera l'importanza che il Mill attribuisce ancora alla domanda e all'offerta, così esagera anche l'importanza delle altre condizioni che influiscono sulla domanda e sull'offerta. Egli riferisce dal Mill la sentenza, che le cose le cui spese di produzione sono eguali hanno regolarmente un valore di cambio eguale <sup>1)</sup>: sentenza esatta solo se si restringe il discorso a quelle cose che hanno il prezzo corrispondente al costo; altrimenti può ben avvenire che a spese eguali corrispondano prezzi diseguali. Nel corso della stessa trattazione egli afferma che quando il valore d'uso (utilità) di un oggetto cresce o diminuisce, tutte le altre circostanze restando le stesse, il prezzo si eleva o si abbassa in proporzione <sup>2)</sup>. Il che sarebbe vero soltanto se si parlasse di un' utilità che abbia per effetto di attribuire alla cosa un carattere di rarità; altrimenti se la cosa diventasse più utile, ma ne fosse sempre egualmente facile la produzione, il suo prezzo sarebbe sempre determinato dal costo. Anzi riteniamo, che dell'utilità non si debba mai tener conto per la determinazione dei prezzi, salvo per fissare il più basso limite a cui il prezzo di cosa o rara o non rara possa arrivare; e che però non se ne debba tener conto nemmeno per determinare i prezzi di rarità. Difatto la rarità di una cosa considerata in confronto dei bisogni dei consumatori, significa, che la sua attitudine a soddisfare questi bisogni è tanta, e che la sua produzione è così ristretta, che il suo valore deve essere elevato in proporzione: per tal guisa la rarità determinata dal confronto tra ristrettezza della produzione e le esigenze del consumo, presuppone necessariamente l'utilità; ma questa resta calcolata precisamente nella misura per cui influisce sul valore.

Volendo arrivare ad una sicura conclusione non dobbiamo omettere di enunciare tutte le eccezioni che potrebbero acquistare faccia di obbiezioni.

<sup>1)</sup> Roscher. Libro 2.<sup>o</sup>, Cap. 2.<sup>o</sup>, § 107.

<sup>2)</sup> Roscher Libro 2.<sup>o</sup>, Cap. 2.<sup>o</sup>, § 102.



Per riguardo alla prima specie di cose il prezzo non potrà talvolta superare il costo, almeno fino alla misura necessaria per far nascere la concorrenza di nuovi produttori? E al contrario il prezzo di questa stessa specie di cose non potrà tal altra volta essere inferiore al costo almeno fino alla misura necessaria per fare smettere la produzione? Queste domande suppongono che per far accrescere o diminuire la produzione sia necessaria la prova di un rialzo rovinoso per i consumatori o di un ribasso rovinoso per i produttori, mentre in una società ordinata secondo le regole della scienza tale prova non deve essere necessaria. Nè vale il dire, che talvolta la facilità con cui un prodotto si può guastare costringe il produttore a disfarsene a qualunque prezzo; poichè il produttore conoscendo il rischio a cui va incontro non si deciderà alle spese della produzione se non sia sicuro di guadagnare in una parte dello smercio quello che deve perdere nell'altra, sicchè il prezzo da lui ottenuto nel suo totale corrisponda al costo, compreso il rischio, e nelle sue particolari variazioni corrisponda prima ad un prezzo di rarità, in seguito al semplice costo, in fine all'utilità minore del costo. Che se il produttore non ha fatti questi calcoli o non ha prese le disposizioni opportune per isfuggire al rischio, la perdita a cui vada soggetto per imprevidenza non deve essere considerata come una razionale eccezione alla regola dei prezzi.

Circa il prezzo delle cose della seconda classe e in ispecie delle produzioni agrarie si potrebbe forse dire, che talvolta il loro prezzo sarà inferiore a quanto sono costate nei terreni meno fertili, se non era necessario di coltivare anche questi per soddisfare a tutti i bisogni; e ciò perchè trattandosi di produzioni che si ottengono una volta all'anno per i bisogni di tutta l'annata non vi è mezzo di ragguagliare prontamente la produzione secondo il bisogno, e non si può accrescere o diminuire se non per l'anno successivo. Oltrechè dovendosi calcolare sopra cause incerte e intermittenti di abbondanza o di scarsità, non si smette di leggieri una coltivazione che non è sempre egualmente fruttifera da per tutto, e dalla quale però si attenda in qualche anno un guadagno che compensi la perdita di qualche altro. In tali circostanze il prezzo medio di più anni potrà ancora essere eguale al maggiore costo; ma il prezzo



di ciascun anno sarà un po' più basso o un po' più alto secondo il diverso grado di rarità della produzione in confronto dei bisogni del consumo per ogni intera annata.

Infine i prezzi di rarità si riscontrano forse con qualche sorpresa anche per cose che in sè non pare che abbiano nessun pregio straordinario, come sarebbero i servizi dei facchini o dei vetturali che talvolta il viaggiatore si trova costretto a pagare a prezzi enormi. Ma in questo caso l'elevazione del prezzo non dipende dalla rarità del servizio, ma dalla poca libertà d'azione del viaggiatore; e però in tali casi il prezzo fissato dalla pubblica autorità in ragione del vero costo del servizio non sarebbe, come ben dice il Roscher, una illecita ingerenza, perchè non farebbe altro che supplire a quel difetto di libertà, senza della quale il prezzo non si può stabilire nella misura più giusta per entrambe le parti. Del resto bisogna ammettere non solo la rarità che consiste nei pregi naturali straordinari di una cosa, ma anche quello che dipende da monopolio artificiale; così per esempio i prezzi elevati degli oggetti di moda debbonsi attribuire alla circostanza dei troppo rapidi cambiamenti delle mode stesse; in guisa che la concorrenza dei fabbricanti non ha tempo di agire per ridurre tali prezzi alla misura del costo.

Ma la più valida conferma delle regole qui sopra discusse si vedrebbe nella loro applicazione a tutti gli altri fenomeni che in qualche modo ne dipendono, come sarebbero quelli dei salari, dei profitti, delle rendite, e del consumo. Noi tenteremo di dare brevemente anche questa controprova del nostro assunto.

### CAPITOLO III.

## **Le regole dei prezzi in rapporto a quelle dei salari, dei profitti e della rendita.**

§ 1.<sup>o</sup> Senza dubbio i lavoratori debbono avere una parte della ricchezza che contribuiscono a produrre; e potrebbe anzi parere che ad essi dovesse toccare la totalità della produzione, se non si riflettesse, che il capitalista è pure un lavoratore, che accumulando molti risparmi ha formato un altro mezzo di



produzione; come si rileva facilmente esaminando quale possa essere la parte da attribuirsi al lavoro presente, e quale la parte da attribuirsi al capitale, nella produzione di qualsiasi manifattura. La parte che tocca ai lavoratori è per lo più rappresentata dalle mercedi che ricevono giorno per giorno o ad altri brevi intervalli di tempo. Ai lavoratori conviene di ricevere la loro parte a questo modo, sia perchè non possono sempre aspettare l'esito dell'impresa, sia perchè non possono affrontarne i rischi, sia perchè, in conformità della regola della divisione delle occupazioni, meglio conviene che i lavoratori facciano il loro mestiere, e il capitalista invece provveda alla direzione dell'impresa.

Ma il salario non è propriamente la quota di ricchezza che corrisponde alla parte per cui il lavoratore contribuisce alla produzione, non è nemmeno il corrispettivo per cui il lavoratore ceda la sua quota nel riparto della produzione; il salario è propriamente il prezzo del lavoro.

Il quale prezzo sarà determinato dal costo quando si tratta di lavoro che molti possono fare colla stessa facilità; e sarà determinato dal maggiore dei costi, quando si tratta di lavoro che non tutti coloro che pur bisogna impiegare non possono fare colla stessa facilità; sarà determinato dalla rarità in confronto del bisogno, che ci ha del lavoro, e dei mezzi per pagarlo, quando si tratta di lavoro che pochissimi soltanto sono capaci di fare.

Certo il prezzo del lavoro non può essere *inferiore* al costo di mantenimento del lavoratore; dovrebbe anzi essere eguale al costo di mantenimento e di allevamento del lavoratore per compensare tutto quello che è stato speso allo scopo di ottenere le forze e le abilità che il lavoratore adopera, poichè se il salario non compenserà queste spese non si potranno allevare altri lavoratori. Ma poichè la quantità dei lavoratori può per avventura crescere più che il bisogno dell'opera loro, così può avvenire che essi debbano accontentarsi di un prezzo inferiore al costo di mantenimento ed allevamento, e solo eguale al costo ristretto di mantenimento; poichè i lavoratori debbono per lo meno guadagnare tanto da tenersi in vita. <sup>1)</sup> D'altra parte

<sup>1)</sup> Questa sarebbe la condizione normale dei lavoratori, secondo la teoria di Malthus; ma i contraddittori di quella teoria hanno ragione almeno in ciò, che il moltiplicarsi della popolazione fa crescere i profitti dei capitali, e che quindi la



il lavoratore non potrà ottenere un prezzo *superiore* al costo di allevamento e mantenimento, quando si tratti di lavori non difficili, poichè ognuno potrebbe fare gli stessi lavori mediante quel corrispettivo.

In ogni caso poi che il prezzo del lavoro debba corrispondere al costo, sarà pur vero che il prezzo varierà come varia il costo.

Quando invece si tratti di lavori che non tutti facciano colla stessa facilità, sicchè per esempio, un lavoratore impieghi due giorni a fare quello che il lavoratore più abile fa in un giorno; allora il prezzo del lavoro è determinato dal costo di mantenimento e allevamento del lavoratore meno abile che pure si è dovuto impiegare; e il lavoratore più abile guadagnerà il doppio del mantenimento e allevamento del lavoratore meno abile. In questo caso il prezzo del lavoro varierà come varia il costo del mantenimento ed allevamento del lavoratore meno abile che sia necessario d'impiegare per questa specie di lavori. Anche quando il prezzo debba corrispondere al costo comunque ristretto del solo mantenimento; tale prezzo sarà eguale a detto costo per il lavoratore meno abile che si impieghi, e sarà eguale a due o più volte lo stesso costo per il lavoratore dotato di abilità che possa essere calcolata due o più volte maggiore. Tale prezzo varierà pure come può variare il costo del più ristretto mantenimento.

Quando infine si tratta di lavoratori dotati di straordinaria abilità, i loro straordinari servigi sono pagati come le cose rare, cioè tanto più caro quanto più straordinari sono i servigi e quanto maggiori sono i mezzi di coloro che li desiderano. Il prezzo di tali servigi non può essere determinato da nessuna misura di costo, perchè a colui che è dotato della straordinaria abilità costano poco e agli altri costerebbero troppo.

Può ancora darsi che i lavoratori mediocri e infimi guadagnino di più di quello che costa il loro mantenimento ed allevamento, là dove sia scarsità di lavoratori. Ma ciò durrebbe finchè l'aumento naturale della popolazione non giunga ad eliminare tale scarsità. Per lo stesso motivo può darsi che

maggior accumulazione dei capitali giova ai lavoratori; sicchè l'aumento della popolazione da una parte e la crescente accumulazione dei capitali dall'altra co-  
desiderano insieme al meglio ordinato sviluppo della pubblica ricchezza.



in alcune stagioni dell'anno alcuni lavoratori guadagnino molto di più del costo di mantenimento e allevamento e in altre guadagnino molto meno, secondo che varia il bisogno d'impiegarli. Ma eziandio in tal caso il prezzo del lavoro si equilibrerà col costo, nel senso che il guadagno maggiore fatto in una stagione compenserà il guadagno minore fatto nell'altra. Che se, tutto calcolato, il guadagno risultasse maggiore del costo di mantenimento e allevamento, avremmo un prezzo di scarsità, che farà crescere la popolazione; e se al contrario il guadagno risulti minore del costo di mantenimento ed allevamento, allora avremmo il prezzo più ristretto, di cui abbiamo già detto, che farebbe diminuire la popolazione.

Intanto se si osserva la condizione dei lavoratori, che un momento ottengono un prezzo di rarità, poi un prezzo di costo, poi un prezzo inferiore al costo, poi restano perfino senza occupazione di sorta, si capirà quanto poco ragionevole sia il lamentare la scarsità delle braccia in alcune stagioni, mentre non si pensa a distribuire il lavoro in modo da occuparle sempre con sufficiente mercede. Ma qui non è il luogo di dire, come anche siffatta difficoltà si risolve coi progressi dell'industria, e in ispecie colla crescente accumulazione dei capitali, che appunto debbono trarre profitto di tutte le braccia disoccupate.

§ 2.<sup>o</sup> Tra i prezzi del lavoro e i profitti del capitale vi sono più armonie e anche più analogie, che a tutta prima non sembri.

Qui non diremo della differenza tra profitti ed interessi, volendo studiarci di non complicare il discorso con maggiori discussioni. Ci basti capire questo, che se chiunque può accingersi a formare dei capitali, il prezzo dei medesimi dovrebbe corrispondere al costo di loro formazione. Infatti nessuno potrebbe ottenere un profitto o interesse maggiore del costo, se molti altri sono in grado di formare con eguale facilità nuovi capitali; e nessun capitale otterrà un prezzo minore del costo, poichè se questo avvenisse, si cesserebbe subito dal formare nuovi capitali. Però questo è vero soltanto laddove nessuno incontra difficoltà a formare capitali; laddove tutti sappiano risparmiare, e sappiano e possano collocare utilmente e sicuramente i loro risparmi. Al contrario quando esistano disegualianze di facilità a formare capitali, il loro prezzo corrisponderà



al maggiore sacrificio sostenuto da coloro che sono meno favoriti nella formazione dei capitali.

Talvolta i capitali ottengono un prezzo superiore al costo, perchè sebbene i capitali possano essere formati da chicchessia, la loro formazione è così lenta, che non può sempre corrispondere all'istantaneità del bisogno straordinario; senza contare che talvolta i capitali diventano rari non solo perchè se ne abbia molto bisogno, ma perchè la mancanza di fiducia li fa nascondere. In tali casi il prezzo dei capitali è determinato dalla loro rarità in confronto degli straordinarii bisogni sopravvenuti, e sempre nel limite dei mezzi che chi desidera il capitale abbia o spera di avere per pagare gli alti interessi.

Tanto nel caso che i prezzi dei capitali sia regolato dal costo, come nel caso che sia regolato dalla rarità, il loro prezzo in uno stesso paese e in uno stesso tempo dovrebbe essere eguale per tutti i capitali, perchè tutti i capitali ridotti al comune termine di confronto, che sarà, per esempio, la somma di cento lire, hanno tutti un valore proporzionato alla somma che comprendono. Pure si trovano reali differenze di profitti ogni qualvolta succede che un'industria sia o diventi più lucrosa delle altre, nel senso, per esempio, che i prodotti della medesima abbiano anche momentaneamente un pregio di rarità. Allora i capitali impiegati in detta industria ottengono un profitto superiore a quello delle altre, finchè la massa dei capitali non abbia potuto spostarsi in modo da ristabilire l'equilibrio tra i vantaggi derivanti dall'una e i vantaggi derivanti dalle altre. Per tutto questo tempo i capitali impiegati in quell'industria hanno pure un pregio di rarità che deriva dal monopolio naturale o artificiale della difficoltà di concorrenza.

Altre differenze di profitti, che si ottengono da diversi impieghi dei capitali, sono per lo più apparenti, e servono a compensare altre differenze di maggiori o minori rischi, come di maggiori o minori vantaggi morali che i diversi impieghi presentino. Così, per esempio, le leggi contro l'usura, che sono realmente leggi in favore dell'usura, procurano dei profitti enormi a tutti coloro che osano superare il rischio e lo scrupolo della violazione delle leggi medesime; sia perchè realmente nessuno corre il rischio di perdere denaro ed onore se non in vista di un sufficiente compenso, sia perchè la legge contro l'usura



genera l'illusione del buon prezzo dei capitali, o meglio impedisce che il vero prezzo elevato si mostri e agisca sull'animo di tutti siccome premio meritato da chi forma capitali, e così i capitali restano rari, e chi ne ha bisogno deve assoggettarsi alle condizioni che possono imporre coloro che malgrado la contrarietà delle leggi sono riusciti a formarne.

Talvolta i capitali applicati a straordinarie attitudini produttive danno profitti molto elevati; senza che la concorrenza di altri capitali possa moderarli. Ma allora il vantaggio che appare proveniente dall'applicazione del capitale deriva invece dalla straordinarietà dell'agente naturale a cui è applicato; e allora una parte di ciò che si direbbe profitto del capitale è invece una rendita dell'agente naturale.

§ 3.<sup>o</sup> Posto che molte cose e molti servizi si vendano ad un prezzo che supera il costo, egli è evidente che queste cose danno a chi ne può disporre un guadagno maggiore di quello che corrisponderebbe al lavoro e al capitale impiegato per produrle. Questo di più proviene talvolta dalla straordinarietà della cosa o del servizio o dalla semplice differenza di attitudine produttiva di un terreno in paragone di altri che pur si debbono coltivare per soddisfare i bisogni dei consumatori, o dalla differenza di situazione, di comodità o di qualsivoglia altra utilità di un fondo a fronte di altri che pur convenga occupare ed usare; dipende ancora dal subitaneo accrescimento nei bisogni dei consumatori, a cui non possa prontamente corrispondere un proporzionato aumento di cose o di servizi, cosicchè i pochi disponibili vogliono essere pagati più caro. In ogni caso colui che lucra sulla cosa o sul servizio di cui dispone, e lucra di più di quello che corrisponde al costo, ottiene un beneficio che proviene dalla qualità della cosa o dalle circostanze che le conferiscono tale qualità, per cui riesce preziosa; e si dice che egli ottiene una rendita, cioè una ricompensa proveniente dalla cosa.

Ora se la rendita procede da tutte quelle circostanze per cui si può avere un prezzo che superi il costo, essa si troverà in una parte di questo prezzo.

Havvi chi crede, che la rendita si trovi non nel prezzo, ma nella quantità delle produzioni; ma la quantità di produzione che eccede il costo non si può esattamente trovare se prima non si conosce il suo prezzo, poichè in ragione inversa



del prezzo si richiederà una maggiore o minore quantità di produzione per compensare il costo. Anzi poichè il costo vuolsi intendere ripartito su tutta la produzione e proporzionatamente su tutte le parti della produzione, egli è sul prezzo di una parte qualunque della medesima che si deve poter calcolare una parte proporzionale di rendita. E però non crediamo nemmeno esatto il ragionamento di quell'economista (il colonnello Torrens), il quale dice, che nessun rialzo di prezzo varrebbe a far coltivare i terreni incapaci di dare una produzione che corrisponda alle sementi e al mantenimento dei lavoratori, perchè, egli soggiunge, ciò che si porta al mercato è unicamente quella porzione del prodotto agrario, che eccede la semente e la sussistenza necessaria alla coltura; e quando questo eccesso non v'è allora l'agricoltore non può derivare alcun vantaggio dai prezzi elevati. Noi diciamo meno esatto questo ragionamento in quanto che suppone che si porti al mercato solo quella porzione che eccede la necessaria sussistenza, mentre invece vi si porta anche un po' di quella parte, poichè in cambio di essa si vogliono ottenere da altri produttori le diverse cose che servono al mantenimento del coltivatore; e però quando il prezzo della produzione agraria si eleva in confronto del prezzo di altre produzioni può far nascere la convenienza di coltivare terreni meno fertili. Se poi s'intende che la produzione di un terreno debba per lo meno dare la parte necessaria ai coltivatori e a quegli altri lavoratori che si occupano a produrre le altre cose di cui i coltivatori abbisognano, allora il ragionamento sarebbe più rigoroso; ma in tale caso si supporrebbe, che tutti i salarii siano ridotti al più stretto limite del necessario, e che tutti i prezzi delle cose che il coltivatore ha da comperare siano ridotti alla più stretta misura del rispettivo costo, sicchè un rialzo nel prezzo delle produzioni da vendere debba cagionare un rialzo corrispondente nelle produzioni da comprare. Certo che se il rialzo dei prezzi di una produzione è accompagnato dal rialzo dei prezzi delle altre, allora è come se il rialzo non fosse avvenuto, e allora si ha ragione di dire che non produce nessun effetto.

La scuola di Bastiat, rappresentata in ispecie dal De Fontenay, pretendendo che la rendita non esista nel senso che noi diamo a questa parola, si sforza di dimostrare, con analisi



molto accurate degli ingenti capitali assorbiti nel dissodamento e nella coltivazione delle terre, che i prodotti comunque abbondanti e squisiti di tali terre appena possono compensare le spese. Ma da ciò si deve appunto rilevare, che la rendita non si può più mettere in dubbio quando sia provato che qualche volta il prezzo delle cose è superiore al rispettivo costo: quand' anche si trovasse un solo campo che per la sua attitudine produttiva rendesse di più di quello che la sua coltivazione costa, tanto basterebbe per dare fondamento alla rendita. Nè vale il dire, che se i capitali impiegati in qualche terreno danno un profitto superiore all'ordinario, egli è perchè tale profitto corrisponde non al costo di produzione ma al costo di riproduzione; poichè anche ammettendo il costo di riproduzione, come misura comune dei prezzi, se sta in fatti che alcuni capitali impiegati in alcune terre danno un profitto che corrisponde al costo di riproduzione, ma superano il proprio costo di produzione, mentre altri impiegati in altre terre danno un profitto il cui costo di riproduzione sia eguale al costo di produzione, un profitto in sostanza che appena corrisponda al costo di produzione; resterà sempre per i primi un beneficio gratuito, a cui si può rifiutare il nome di rendita, ma che realmente sarà ciò che noi chiamiamo una rendita.

Lo sforzo maggiore, per mettere d'accordo la teoria della rendita con quella dei prezzi come la intende la scuola di Bastiat, fu fatto tentando di provare che tutti i terreni sono egualmente fertili, in proporzione dei capitali che conviene impiegarvi adattandovi le colture che meglio si confanno all'indole ciascheduno. Ma per provare ciò si parte dal supposto, che da ogni terreno si debba ottenere la più grande quantità di prodotti, purchè i capitali che vi si impiegano diano il profitto ordinario. E questo è un falso supposto, perchè se è vero che sino ad un certo punto la maggiore quantità di capitale impiegato nella coltivazione dà un profitto maggiore in senso assoluto e anche in senso relativo, è pur vero che, oltrepassato un certo limite, non si può impiegare un nuovo capitale nella stessa terra senza ricavarne un risultato proporzionatamente e gradatamente minore. Per conseguenza il capitale impiegato nella terra si può dividere in più parti, una per esempio, che dà un profitto maggiore dell'ordinario, una seconda, che dà un profitto ordinario, una terza che dà un profitto inferiore all'ordinario;



sicchè in media si abbia appunto un profitto ordinario e la massima quantità di prodotti di quel determinato terreno. Ora noi diciamo, che nè infatti i capitali s'impiegano a questo modo, nè sarebbe regolare che così si impiegassero. Pochi sono coloro che saturino i loro terreni di tutta la massa di capitali, che si richiede per ottenere la massima quantità di prodotti della terra e il profitto ordinario dei capitali stessi. Piuttosto i nostri coltivatori ottengono questo profitto ordinario impiegando un capitale inferiore alla misura che occorrerebbe per avere un aumento assoluto e relativo: essi fanno male; ma non farebbe meglio chi dopo di avere impiegato la prima e la seconda parte di capitale testè distinte, volesse impiegare anche la terza sullo stesso terreno; poichè se egli impiegasse questa terza parte in altro modo ne otterrebbe il profitto ordinario, e così invece di avere da tutte tre le parti del suo capitale un profitto medio ordinario, riescirebbe ad avere un profitto medio superiore all'ordinario.

Ammettendo pure, che tutti i terreni siano egualmente fertili in proporzione del capitale che vi si applica, bisognerebbe ancora provare che la terra coltivabile sia di una estensione illimitata, perchè la limitazione dei terreni coltivabili sarebbe una causa troppo evidente di rialzo dei prezzi dei terreni stessi e dei rispettivi prodotti. E non si è mancato di tentare questa prova, facendo notare la quantità se non sterminata certo grandissima di terra ancora disoccupata, e gli aumenti e diremmo quasi le estensioni di fertilità che per il progresso delle industrie tutte si ottengono nei terreni stessi già occupati: ma ridotti questi fatti al loro giusto valore, troviamo, che i progressi delle industrie non fertilizzano egualmente ogni sorta di terreni e cagionano invece delle nuove differenze di fertilità e però delle nuove rendite; che quanto ai terreni disoccupati la loro estensione potrebbe essere ancora maggiore senza che per ciò si possa negare la limitazione dei terreni per rispetto alla possibilità o convenienza di coltivarli; poichè quando si tratta di terreni presso i quali mancano le condizioni della vita civile, o di terreni così lontani da una data popolazione che nessun membro di questa può andare a coltivarli se non incontrando grandi spese e grandi pericoli, gli è come se questi terreni non esistessero, o almeno come se questi terreni fossero



così sterili da rendere assai meno del profitto ordinario, e in sostanza si riesce a dire, che l'estensione dei terreni coltivabili vuolsi considerare per rispetto ad una data popolazione e per rispetto alle maggiori o minori facilità di emigrazione che quella data popolazione si abbia.

Del resto l'argomento della illimitata estensione della terra non è nemmeno in apparenza applicabile alle rendite che provengono dalle straordinarie abilità personali; quantunque sia vero, che la rendita che può trovarsi in un salario elevato, comprenda talvolta una parte di rendita territoriale. Infatti quando l'elevazione del salario dipende solo dalla straordinarietà dei servizi che taluno presta, allora nel salario vi è una rendita affatto personale sia per la forma sotto cui si presenta, sia per la causa da cui deriva; ma quando l'elevazione del salario dipende da che per i bisogni del momento i lavoratori tutti sono più del solito necessari e sono più dell'ordinario pagati, allora tanto per gli abili come per i meno abili vi è una rendita che per la sua origine non è personale, e che consiste in una partecipazione più o meno larga alla rendita territoriale.

Collo stesso criterio si potranno pure distinguere le parti di rendita personale e le parti di rendita territoriale che talvolta restano conglobate negli alti profitti dei capitali.

#### CAPITOLO IV.

### **Le regole del consumo in rapporto a quelle dei prezzi.**

E quando il prezzo sia determinato dal costo, e quando sia determinato dalla rarità, avverrà sempre che il consumo di una cosa si estenda in ragione diretta dei bisogni e dei mezzi dei consumatori, e in ragione inversa del prezzo che ne debbono pagare.

Si consumano in grande quantità le cose che si ottengono a basso prezzo perchè la più gran parte dei cittadini non può comperare tutte le cose di cui abbisogna e nella quantità che desidera, se non quando queste cose sono a basso prezzo. E



più il prezzo ribassa, tanto maggiore sarà il consumo di tali cose, perchè riescono alla portata dei meno ricchi, i quali formano il maggior numero; e perchè quando il prezzo dei prodotti ribassa, cresce più facilmente la popolazione.

Ma se il consumo di certi prodotti è ristretto non tanto perchè sia elevato il loro prezzo, quanto perchè manca realmente il bisogno o il desiderio di consumarli; allora il ribasso del prezzo non porta un proporzionato aumento nel consumo. Così dove pochi sanno leggere, quand' anche il prezzo dei libri divenisse bassissimo non se ne smaltirebbero molti; e parimenti se i prodotti non si possono esitare fuori di un ristretto paese, la diminuzione del prezzo non ne può far crescere che di ben poco il consumo. E quello che avviene quando il bisogno è minimo, avviene pure quando il bisogno è costantemente assai grande e diremmo quasi indefettibile; poichè sia che il prezzo si alzi o si abbassi, tutti coloro che sentono tale bisogno vorranno soddisfarlo: il consumo del sale da cucina è un esempio che viene in appoggio di questa massima.

Non sarebbe adunque esatto il dire, che se diminuisce il prezzo di un prodotto, cresce in proporzione il consumo; poichè per dire questo sarebbe mestieri presupporre, che tutti abbiano bisogno di quel prodotto e che solo il prezzo alto ne limiti il consumo. La regola precisa sarà; che il ribasso di prezzo fa crescere il consumo per quanto in fatti la limitazione di questo dipenda dalla carezza di quello.

Quando il ribasso del prezzo può far crescere il consumo si presenta molte volte la convenienza di ribassare il prezzo delle merci che si hanno da vendere, poichè con un maggiore spaccio si hanno tanti piccoli guadagni, che in totale costituiscono un maggiore provento.

Sembrerà forse, che quando si tratta di quelle cose, che tutti o molti possono produrre, la concorrenza basti per tenere il prezzo alla misura più ristretta; e non sia possibile una riduzione di prezzo senza intaccare il costo. Però vuolsi osservare, che secondo che lo spaccio è vasto o meno vasto, il costo stesso di ciascun oggetto varia per ciò che molte delle spese generali che entrano nel costo complessivo di tutti gli oggetti non variano col variare dello spaccio, e per conseguenza il costo di ciascun oggetto resta maggiore quando lo spaccio è



minore, e resta minore quando lo spaccio è maggiore; e in termini più precisi diremo, che quando una parte del costo complessivo non varia col variare dello spaccio, il costo di ciascun oggetto resta in ragione inversa dello spaccio. Ora se il costo di ciascun oggetto scema a misura che se ne aumenta lo spaccio, se ne potrà ribassare anche il prezzo; e purchè il prezzo non si ribassi al di sotto del nuovo costo, si avrà sempre un piccolo guadagno sopra ciascun oggetto, e un gran numero di guadagni sopra la totalità dello spaccio. Il ribasso del prezzo converrà tutte le volte che sostituendo il nuovo prezzo al prezzo precedente, lo si troverà equilibrato al nuovo costo, come il prezzo precedente era equilibrato al rispettivo costo; converrà poichè accrescendo lo spaccio si avrà se non altro un maggiore utile lordo sulla totalità del medesimo.

Quando non si tratta di cose che molti possono produrre con eguale facilità, quando si tratta di cose, per le quali la concorrenza non esiste o non ha la forza di tenere il prezzo corrispondente al costo; allora la convenienza di ribassare il prezzo non è più determinata dalla possibilità di ribassare il costo sopra ogni oggetto ripartendo le spese sopra un più gran numero di oggetti; poichè la mancanza di concorrenza fa sì che si abbia sempre il vantaggio di ripartire il costo sopra una grande quantità di oggetti ancorchè si elevi il prezzo di ciascheduno. Quand' anche l' alto prezzo facesse restringere il consumo, non sempre renderebbe più grave il costo di ciascun oggetto; e quand' anche lo rendesse tale, la mancanza di concorrenza permetterebbe sempre di guadagnare sul prezzo più elevato del costo. Resta però a vedersi entro quali limiti convenga elevare questo prezzo.

Supponendo che il costo per ogni oggetto non varii, noi possiamo dividere il prezzo in tre parti, una che corrisponde al costo, un' altra che supera il costo, ed una terza per il nuovo aumento che si tratterebbe di farvi; e diciamo, che nel paragone tra prezzi più o meno elevati possiamo eliminare il termine comune della parte che corrisponde al costo, e quindi possiamo ritenere, che conviene ogni aumento sulla parte di prezzo che supera il costo, purchè tale aumento non faccia diminuire lo spaccio in proporzione eguale o maggiore, perchè se facesse diminuire lo spaccio, anche solo nella stessa proporzione con



cui si è accresciuta quella parte di prezzo, non si troverebbe sul totale alcun aumento di guadagno. Così se il prezzo di una cosa è venti, e la parte che corrisponde al costo è otto; raddoppiando la parte che supera il costo, e così portandola da dodici a ventiquattro, noi avremmo un guadagno maggiore solo nel caso che la spaccio non diminuisca da due ad uno; poichè se da due si riducesse ad uno, noi non avremmo che il guadagno di ventiquattro, come quando lo spaccio era di due e la parte di prezzo superiore al costo era di dodici; e allora converrebbe meglio il minor prezzo col maggiore spaccio per avere se non altro un maggiore utile lordo.

Che se l'aumento di prezzo portasse colla diminuzione di spaccio un qualche aumento di costo per ciaschedun oggetto, allora l'aumento di prezzo non converrà quando sia tutto assorbito dall'aumento di costo, e non converrà nemmeno quando, dedotta la porzione assorbita dall'aumento di costo, non resti ancora un aumento di prezzo in proporzione maggiore della diminuzione dello spaccio. Così se il prezzo di una cosa è di lire venti, e la parte corrispondente al costo è di lire otto; e se raddoppiando la parte di prezzo che supera questo costo, il costo stesso cresce da otto a dodici; l'aumento di dodici resta ridotto ad otto, tutta la parte di prezzo, che supera il nuovo costo, è venti, l'aumento non assorbito rappresenta gli otto ventesimi di questa parte di prezzo superiore al nuovo costo; e però non avremmo alcun maggiore guadagno se lo spaccio totale diminuisce di otto ventesimi.

In entrambe le ipotesi qui sopra contemplate il maggiore guadagno ottenibile è sempre rappresentato dal prezzo moltiplicato per lo spaccio sotto deduzione del costo moltiplicato per lo spaccio. A questa formola  $P \times S - C \times S = G$  basta sostituire le cifre per riconoscere se l'alterazione del prezzo possa recare o abbia recato un aumento di guadagno. In ogni caso particolare il calcolo della eventuale diversità di spaccio si deve fare ponendo mente alla quantità dei bisogni più o meno imperiosi, che quella specie di produzioni suol soddisfare e ai mezzi dei consumatori; e d'altra parte conviene tener conto della possibilità di qualche concorrenza, e delle spese maggiori che s'incontrano per impedirla, e che entrano ad accrescere il costo.



Adunque sotto qualunque aspetto si consideri la questione, apparisce che il calcolo sulle possibili variazioni del costo e sulla estensione dei mezzi e dei bisogni dei consumatori è il solo che la scienza possa ammettere per dare ragione delle variazioni dei prezzi; e però si conferma la regola, che per certe cose e per qualche parte il prezzo stia in determinati rapporti col costo, per certe altre cose e per qualche altra parte stia in determinati rapporti colla rarità.

*Udine, 20 luglio 1868.*



## DETERMINAZIONE

DEL GRADO IDROTIMETRICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI

## DETERMINAZIONE

## DEL GRADO IDROTIMETRICO

DI

## ALCUNE ACQUE POTABILI DEL FRIULI

ISTITUITA

DA MOSCHINI LUIGI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI CHIMICA.

La determinazione idrotimetrica che raccolte nel qui unito prospetto sono state pubblicate nel presente fascicolo e pubblicate nella classificazione delle acque e ancora quella più comunemente usata, perché si basa sul sistema metrico decimale. Ogni grado idrotimetrico corrisponde ad un centigrammo di calce contenuto in un litro d'acqua.

Recentemente si sono levate alcune obiezioni contro l'attendibilità dell'analisi idrotimetrica. Certamente la presenza di materie ferrose contenute in acqua non può fornire un criterio sufficiente per stabilire un giudizio sulla purezza dell'acqua chimicata. È cosa nota a tutti che un'acqua poco calcarea può riuscire nociva per la presenza di materie organiche ed organizzate in via di decomposizione, o che questi elementi nocivi non possono essere rilevati dall'analisi idrotimetrica.

Ma quando si vuole dare un'idea complessiva sulla natura delle acque di una data regione, e questo è appunto lo scopo delle ricerche che ogni anno si istituiscono nel laboratorio chimico dell'Istituto Tecnico di Udine, non è possibile l'istituire un'analisi completa per ogni acqua. In tal caso giova assai l'idrotimetria, perché ci fornisce almeno dei risultati riferibili.

<sup>1)</sup> Annali scientifici del R. Istituto Tecnico di Udine, Anno I.<sup>o</sup>, 1867.



Adunque sotto qualunque aspetto si consideri la questione, apparisce che il calcolo sulle possibili variazioni del costo e sulla distribuzione dei mezzi e dei bisogni dei consumatori è il solo che la scienza possa ammettere per dare ragione delle variazioni dei prezzi; e però si conferma la regola che per certe cose e per qualche parte il prezzo sia in determinati rapporti col costo, per certe altre cose e per qualche altra parte sia in determinati rapporti colla rarità.

Udine, 20 luglio 1871

DETERMINAZIONE

DEL GRADO IDROTIMETRICO

DI

ALCUNE ACQUE POTABILI DEL FRIULI

ISTITUITA

DA MOSCHINI LUIGI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI CHIMICA



## DETERMINAZIONE

### DEL GRADO IDROTIMETRICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI

#### DEL FRIULI.

Le determinazioni idrotimetriche raccolte nel qui unito prospetto sono una continuazione di quelle già intraprese e pubblicate nello scorso anno <sup>1)</sup>. La scala di durezza da me adottata nella classificazione delle acque è ancora quella più comunemente usata, perchè si basa sul sistema metrico decimale. Ogni grado idrotimetrico corrisponde ad un centigrammo di calce contenuto in un litro d'acqua.

Recentemente si sono mosse da alcuni delle obbiezioni contro l'attendibilità dei risultati ottenuti coll'analisi idrotimetrica. Certamente la determinazione delle sole materie terrose contenute in acqua non può fornire un criterio sufficiente per stabilire un giudizio sicuro sulla qualità dell'acqua cimentata. È cosa nota a tutti, che un'acqua poco calcare può riuscire nociva per la presenza di materie organiche od organizzate in via di decomposizione; e che questi elementi nocivi non possono essere rilevati dall'analisi idrotimetrica.

Ma quando si vuole dare un'idea complessiva sulla natura delle acque di una data regione, e questo è appunto lo scopo delle ricerche che ogni anno si istituiscono nel laboratorio chimico dell'Istituto Tecnico di Udine, non è possibile l'istituire un'analisi completa per ogni acqua. In tal caso giova assai l'idrotimetria, perchè ci fornisce almeno dei risultati riferibili,

<sup>1)</sup> Annali scientifici del R. Istituto Tecnico di Udine; Anno I.<sup>o</sup>, 1867.



se si vuole, soltanto ad alcuni principii contenuti nelle acque, ma che sono però suscettibili di essere espressi esattamente in cifre, e per questo da preferirsi alle nozioni vaghe d'acqua ottima, buona, cattiva colle quali si classificano comunemente le acque nelle pubblicazioni statistiche.

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		
	1868					
1	25 magg.	Sacile; acqua della Livenza presa nel centro del paese	26	13	8.1	gram. 0,144
2	"	" pozzo in casa Corazza	27	13	31	" 0,557
3	"	" pozzo in casa Prata	27	11	28.6	" 0,510
4	"	" pozzo in casa Gloriolanza	22	11	22.7	" 0,405
5	"	" pozzo ex convento delle monache	22	12	29.9	" 0,533
6	"	" pozzo alla Stazione	24	12	21.4	" 0,382
7	"	" pozzo in casa Zuccherero	29	12	20	" 0,358
8	"	" sorg. nella braida Zuccherero	35	15	16.9	" 0,301
9	"	" pozzo in casa Fabroni	27	17	28.6	" 0,510
10	"	" sorgente distante 500 metri circa dalla Stazione	27	24	15.6	" 0,278
11	"	" fiume Meschio	21	18	20.8	" 0,371
12	"	" " Insuga	32	24	20	" 0,358
13	26 magg.	Serone, Fraz. del Comune di Caneva				



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		
14	26 magg.	Distretto di Sacile; fontana in Piazza . . . . .	21	20	11	gram. 0,196
15	"	Serone; pozzo in casa Manfè Santo . . .	21	16	20	" 0,358
16	"	sorgente del Monte Vallone all' altezza di 450 metri da Serone .	28	10	7.8	" 0,139
17	"	sorg. della Santissima, situata alle falde del monte Crep di Varda .	20	10	7.8	" 0,139
18	"	sorgente che scaturisce alle falde del monte Sponda presa al Molino fratelli Manfè . .	23	11	9.1	" 0,162
19	"	sorgente del Capitello distante 400 metri circa dalla Santissima . . . .	20	10	7.1	" 0,126
20	"	Coltura, Comune di Polcenigo Distretto di Sacile; sorg. del Doi che scaturisce dal monte Pago .	25	20	16.9	" 0,301
21	28 giug.	sorgente del Gorgazzo che scaturisce alle falde del monte Plai . . .	22	11	7.8	" 0,139
		Muzzana, Comune del Distretto di Latisana; roggia detta Ravon . . . .	18	16	19.5	" 0,348



Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrotermico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell'acqua		
22	28 giug.	Muzzana; pozzo comunale . . . . .	19	11	21.4	gram. 0,382
23	"	Palazzolo, Comune del Distretto di Latisana; pozzo in casa Bertoli . . . .	21	12	27.9	" 0,498
24	"	" fiume Stella presa in vicinanza del ponte . . . . .	21	13	18.2	" 0,324
25	"	Pocenia, Comune del Distretto di Latisana; pozzo comun. . . . .	22	11	29	" 0,517
26	"	" pozz. in casa Sbrojavacca Luigi . . . .	23	11	17.5	" 0,312
27	"	" sorgente presso il Campo Santo . . . .	23	14	33.8	" 0,603
28	"	Torsa, Comune del Distretto di Latisana; sorgente in faccia al Campo Santo . . . . .	17	11	16.9	" 0,301
29	29 giug.	Talmassons, Comune del Distretto di Codroipo; pozzo comunale . . . . .	15	12	18.8	" 0,335
30	"	Mortegliano, Com. del Distretto di Udine; pozzo comunale vicino alla Chiesa . . . . .	17	10	18.8	" 0,335
31	"	" pozzo comunale all'estremità del paese . . . . .	17	9	11.7	" 0,208
32	"	" roggia che attraversa il paese . . . . .	16	17	9.4	" 0,167



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	del- l'acqua		
33	29 giug.	Pozzuolo; pozzo comun.	18	10	14.3	gram. 0,255
34	26 genn.	Feletto, Comune del Distretto di Udine; pozzo comunale .	3	10	16.2	" 0,289
35	23 luglio	Colloredo di Prato, Distretto di Udine; pozzo comunale .	32	15	18.8	" 0,335
36	"	Dignano, Distretto di S. Daniele; fiume Tagliamento . . .	30	27	18.2	" 0,324
37	"	Plasencis, Comune del Distretto di Udine; pozzo comun.	30	15	14.3	" 0,255
38	"	Spilimbergo; pozzo del Castello . . .	29	16	18.8	" 0,335
39	"	" pozzo in casa Fimbinghero . . .	29	13	23.4	" 0,417
40	"	" pozzo in casa del Negro . . .	29	15	26	" 0,464
41	"	" pozzo nell'ex convento dei francescani . . .	29	20	9.1	" 0,162
42	"	" roggia che attraversa il paese .	24	22	7.8	" 0,139
43	"	" fontana in casa Lanfrit derivata dalla roggia . .	25	20	9.1	" 0,162
44	24 luglio	Valeriano, Frazione del Comune di Pinzano, Distr. di Spilimbergo; fontana detta Agarut . .	24	14	20.1	" 0,358
45	"	Pinzano, Distr. di Spilimbergo; torrente Gercia . . .	29	31	18.8	" 0,335



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		
46	24 luglio	Pinzano; fonte detta Spissolo . . . .	31	19	18.2	gram. 0,324
47	"	" fonte delle Code	29	15	24.7	" 0,441
48	"	" " detta Pozzut	29	14	18.8	" 0,335
49	"	S. Giacomo di Ragogna, Comune del Distretto di S. Daniele; pozzo comun.	31	15	22.7	" 0,405
50	"	S. Daniele; cisterna comunale . . . .	28	14	7.8	" 0,139
51	"	" pozzo del Monte di Pietà . . . .	27	21	25.3	" 0,451
52	"	" pozzo in casa Mülini . . . .	22	16	20.8	" 0,371
53	"	" sorgente in casa Rieppi . . . .	22	14	20.8	" 0,371
54	"	" pozzo in casa Pellarini . . . .	22	16	25.3	" 0,451
55	"	" pozz. in casa Braida . . . .	23	12	18.8	" 0,335
56	"	" pozzo comun. nel borgo di Bronzacco . . . .	23	18	18.2	" 0,324
57	25 luglio	" f. <sup>te</sup> Supiers presso S. Daniele . . . .	25	17	20.1	" 0,358
58	"	Fagagna, Comune del Distretto di S. Daniele; pozzo comunale . . . .	22	14	22.7	" 0,405



## OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

### SULLE VALLI DELL'AUPA E DEL FELLA

## OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

### SULLE VALLI DELL'AUPA E DEL FELLA

DEL

**Dott. TORQUATO TARAMELLI**

PROFESSORE TITOLARE DI STORIA NATURALE.



Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Temperatura determinata col Term. Cent.		Grado Idrometrico	Quantità corrispondente al carabato di volume in un litro d'acqua
			all'ora	del giorno		
46	24 luglio	Spissolo	31	19	18.2	0.324
47	"	fonte delle Code	29	13	24.7	0.441
48	"	detta Pozzani	23	14	18.8	0.335
49	"	S. Giacomo di Bagnone	31	15	22.7	0.405
50	"	S. Daniele	27	17	25.3	0.451
51	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
52	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
53	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
54	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
55	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
56	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
57	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
58	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
59	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
60	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
61	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
62	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
63	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
64	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
65	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
66	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
67	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
68	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
69	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
70	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
71	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
72	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
73	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
74	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
75	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
76	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
77	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
78	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
79	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
80	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
81	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
82	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
83	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
84	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
85	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
86	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
87	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
88	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
89	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
90	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
91	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
92	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
93	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
94	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
95	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
96	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
97	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
98	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
99	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451
100	"	di Pistoia	27	17	25.3	0.451



## OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

### SULLE VALLI DELL' AUPA E DEL FELLA

(con una tavola litografata).

Alcune escursioni fatte lo scorso anno per la vallata del Friuli e della Carnia, l'analisi degli altrui studii e la posizione stessa della provincia m'avevano di leggeri persuaso essere in questo nostro lembo delle Alpi molte ricchezze geologiche sepolte, e rappresentata assai completamente la serie geologica.

Nel primo volume di questi Annali, in una memoria sull'orografia della provincia, esposi in generale la serie dei terreni che vi si riscontrano, il loro andamento ed i caratteri che li distinguono, non che quali relazioni possansi rilevare tra i terreni e l'orografia. Formatomi lo schema della costituzione geologica della provincia, a cui debbo indirizzare i miei studii, limitai le mie osservazioni ad un campo più ristretto, ed ora trovo opportuno l'esporgle, quantunque mi manchi la completa determinazione delle numerose specie di fossili raccolte.

Queste mie osservazioni potranno essere di guida a chi voglia meco associarsi nel radunare i materiali paleontologici; e se pure andranno errati alcuni miei raffronti e corollarii, la serie starà sempre quale l'ho osservata, e la stratigrafia di una regione è il punto di partenza, il capo stabile di ogni deduzione geologica. Qualora poi esse possano apportare qualche lume circa le applicazioni industriali, lo faranno in quanto si riferiscono alla costituzione del terreno, all'indole delle rocce, all'estensione dei giacimenti, alla qualità dei materiali da coltivarli; e così se, come io spero, non saranno vane per la



scienza, su di loro basandosi la esatta demarcazione dei terreni e delle epoche, potranno tornare di utilità più immediata per chi non vi ricerchi che le condizioni litologiche.

In tale rivista geologica delle nostre vallate ho preso principio dalle due valli del Fella e dell' Aupa per varie ragioni, di cui ecco le principali:

1.<sup>o</sup> Perchè esse non furono ancor studiate dallo Stur, che pur si estese in particolari sul restante della provincia.

2.<sup>o</sup> Perchè in una di queste valli e precisamente a Dogna abbiamo un deposito importantissimo geologicamente, che come orizzonte costantissimo dalla vicina Carinzia attraversa la Carnia, le Alpi venete, la Lombardia, sino al Lago maggiore. Di quanti depositi io ho visitato su questa zona, questo si è certamente il più ricco, sia per varietà di fauna, sia per la successione di vari strati, ognuno dei quali è caratterizzato da specie predominanti. Nell'altra valle dell' Aupa questo terreno mostrasi invece caratterizzato da belle impronte vegetali.

3.<sup>o</sup> Perchè sembrami interessante descrivere litologicamente la valle del Fella in vista della probabile costruzione del tronco ferroviario della Pontebba, e fornire per tal modo coll' indole delle rocce, un dato non trascurabile per calcolare le difficoltà da incontrarsi e da vincersi.

La classificazione della maggior parte dei fossili raccolti nelle linee di spaccato, che presento nella tavola unita a questa memoria, per ora mi manca, e poichè mi mancano del pari i mezzi per determinarli, ne pregai l' esimio geologo abate Stoppani, e le specie nuove e più interessanti figureranno nella di Lui opera pregevolissima, la *Paléontologie Lombarde*, ora in corso di pubblicazione. Le specie che ho potuto determinare, e più ancora la stratigrafia della regione esplorata mi permettono di stabilire una serie continua dal Lias al Carbonifero, che molto corrisponde a quelle delle altre valli finitime non solo, ma eziandio della Lombardia e del Tirolo italiano.

Anzi tutto giova che il lettore, il quale per avventura non sia propriamente del sito, si formi un' idea della regione esaminata. Nulla di più facile, che rappresentarsene alla fantasia lo



schema orografico. Immaginiamo un quadrilatero a due lati molto allungati nel senso Nord-Sud; de' suoi lati tre rappresentano il corso della Pontebbana e del Fella da Pontebba a Moggio; il quarto la Val di Moggio o dell'Aupa, la quale scorre secondo l'altezza del quadrilatero da Nord a Sud parallela al tronco del Fella da Pontebba a Chiusa. La massa compresa dalla figura è costituita dal Monte Zouf, dal Dosso e dal M. Vualt, dal M. Slenza, dal Gievals, dallo Zucco di Boor e dal Pisimone; diverse vallate secondarie la solcano come raggiando da vari centri, e ne sono le principali l'*Alba di qua* e l'*Alba di là*.

Verso il limite settentrionale della Pontebbana una *Sella* o *Culmina* stabilisce il passo tra le due valli ed origina la valle secondaria della Studena; le masse del Colazza e del Laduset separano poi il tratto Est-Ovest della Pontebbana dalla Studena e dalle origini dell'Aupa.

Discesi per opposte pendici dalle Culmine di Forchiutta e dell'Aupa, due torrenti, di cui non trovo il nome, ma che pur sono ricchi di acque e potenti per dejezioni, costituiscono l'Aupa che discende difilato da Nord a Sud per gettarsi nel Fella a Moggio.

L'Aupa scorre dapprima in un bacino ampio ed abbastanza imboscato fino a Bevorchians; quindi la valle, fatta ristretta per i contrafforti calcari del Dosso Vualt e della Creta Grauzaria, è profondamente corrosa nel suo thal-weg dal torrente, che sotto Dordola serpeggia rumoroso e profondo tra i blocchi di arenarie porfiriche e tra i macigni di calcari che precipitano dalle sovrastanti pendici. Tale presso a poco mantienisi sino a mezzo chilometro da Aupa, estrema borgata di Moggio di sotto; quindi verso la foce la valle si allarga, e le dejezioni e lo sfasciume di una Morena insinuata si stendono in ampio cono a debolissimo pendio. Ad Est di questo cono si apre il corso il torrente per trovare il Fella; ad Ovest invece è ricoperto da rigogliosa vegetazione e vi è fabbricato il paese di Moggio inferiore, mentre che Moggio di sopra posa su di un terrazzo morenico e su d'uno sprone arrotondato del M. Pignoleit.

Nello spaccato II.<sup>o</sup> della tavola annessa ho delineato i terreni che si incontrano sul versante occidentale della valle



dell'Aupa; quelli del versante orientale vi corrispondono perfettamente, essendo la valle una *volta* infranta, le cui *gambe* sono rimaste pressochè allo stesso livello; soltanto i terreni del versante orientale furono un po' più sollevati ed affiorano quindi per un tratto alquanto maggiore. Questa valle, in quanto a' suoi terreni, puossi dividere in tre porzioni ben distinte, cioè: 1.<sup>o</sup> la *dolomitica* da Moggio a Grauzaria, 2.<sup>o</sup> la *calcareo-marnosa* da Grauzaria a Zapi, 3.<sup>o</sup> l'*arenacea* da Zapi al Partiacque della valle della Pontebbana.

Un calcare or bigio, or bianco cristallino, con frequenti geodi di *dolomite*, e passante di strato in strato alla dolomia, costituisce la roccia prevalente nella prima zona; potente circa 800 metri, questa formazione comprende sulla destra il Monticello, il M. Pignoleit, la Creta Grauzaria ed il Sernio, e sulla sinistra il M. Zouf, il M. Massaref ed il Dosso Vualt.

Le sole petrificazioni, numerose sì, ma pessimamente conservate, che vi si rinvencono sono la *Delfinula Escheri* Stopp. ed il *Megalodon Gumbelii* Stopp. Verso la base di questa formazione compajono le marne gessifere ed i calcari cariati o *Rauchkalk*, che ho osservato accompagnare ovunque simili depositi.

Siccome lo vuole l'andamento della stratificazione, gli strati gessiferi si mostrano prima a Nord della borgata di Aupa (Moggio di sotto), quindi a mezza strada per Grauzaria, e finalmente presso questo paese, ove gli strati innalzatisi quasi verticalmente, vanno a perdersi nella massa del M. Flop. Il gesso è roseo e bianco nella prima località, ove l'accompagnano altresì le arenarie e le marne rosse, come nel canal di Gorto (Esemon); nelle altre due località è bianco venato e talora alabastrino come quello di Ovedasso e Roveredo (Resiutta) e del Passo del Durone (Paluzza-Paularo).

La seconda zona è costituita da un alternarsi di calcare marnoso, di marne e di arenarie; l'aspetto del primo assai caratteristico si è di una grana fina, scuro all'interno, all'esterno giallognolo.

Dalla apparenza non dubito che in questa formazione vi siano dei calcari per calce idraulica, ed il signor Battista Foraboschi di Moggio ne analizzò varii campioni e ne ottenne cementi di varia forza.



Invano vi ricercai qualche ben conservato esemplare delle specie che caratterizzano più ad Est il deposito medesimo; solo mi imbattei in lumachelle con impressioni e sezioni di *Myophoria*. La varia potenza degli strati eccede di rado i 50 centimetri, e, siccome avviene degli strati poco potenti, la loro inclinazione varia nel tratto di pochi passi; la massa intera mostrasi in mille guise contorta dalla pressione delle masse laterali e dal suo proprio peso. Solo qualche polipajo mi consolava magramente della sterilità della formazione, allorchè avanzandomi a Nord di Dordola mi si offerse delle arenarie cloritiche e feruginose, in cui trovai dei bellissimi esemplari del *Calamites Arenaceus* Jaeger, fossile caratteristico del trias superiore.

Le arenarie cloritiche hanno un aspetto assai compatto come le *afaniti*, contenendo però sempre delle impronte vegetali; talora poi impastano dei granelli angolosi di feldispato e di quarzo, o dei pezzettini di porfido rosso quarzoso per modo che si direbbero porfidi o diabasi, ove la stratificazione e più ancora le tracce di vegetali contenuti non assegnassero loro un'origine assolutamente marina o lacustre.

Queste arenarie alternate con nuovi banchi di calcare marnoso si accompagnano sino a Gulizis a Nord di Dordola. Al primo torrente dopo Gulizis, attratto dall'indicazione di un paesano, che mi parlava di certe cave di calcare nero marmoreo, di pietra di paragone e delle solite miniere d'oro, deviai verso occidente arrampicandomi sino al Gran Colle, pascolo a circa 400 metri sul livello dell'Aupa; a mezza altezza mi accorsi che un potente strato di calcare dolomitico sorgendo dal thalweg con direzione Est-Ovest ed inclinazione Sud attraversava la valle e dirigevasi verso il M. Griffon. Nuclei e Columelle di grosse *Chemnitzie* e di *Natiche*, l'indole della roccia, la potenza del banco (più di 150 metri) mi sorpresero non poco, poichè non mi aspettava di trovare delle formazioni calcari dalle arenarie Keuperiane al Muschelkalk e tanto meno con fossili che ricordassero la fauna di Esino. In seguito però pensai nulla esservi di più naturale: era un manifestarsi della formazione di Hallstadt la quale co' suoi calcari è universalmente inferiore al deposito arenaceo del trias superiore. Come erami stato indicato trovai di fatto dei calcari neri quarzosi, a strati or sottili or della potenza di mezzo metro, formanti una massa



di circa 30 metri di spessore e contenenti dei piccoli *Ammonites Aon Münster*.

Troveremo in seguito ove collocare geologicamente questo deposito; intanto passiamo avanti, e discesi dai pascoli del Gran Colle, ove cominciano di nuovo le arenarie, guadagniamo l'alto bacino dell'Aupa, che è tutto scavato in queste arenarie micacee, gialle o cerulee, come sono in esse scavate le due *Culmine* dell'Aupa e di Forchiutta. Colle arenarie ricompajono ben conservate le impronte di *Calamites*, *Equisetites* e di *Woltzie*, accompagnate da una quantità di svariatissimi Fucoidi, che serpeggiano sulla superficie degli strati quali indecifrabili geroglifici. Una specie ne rimarcai distintissima; da un fusto longitudinalmente striato, del diametro di circa due centimetri, diramansi alcuni fascetti di fibre, che alla lor volta si suddividono e si anastomizzano. Io non la vidi giammai figurata nè saprei a qual genere rapportarla; però è caratteristica e ben definibile.

Verso Costa Landri nel tratto compreso tra i due principali confluenti dell'Aupa, il professor Pirona accenna ad una roccia emersoria, diabase o diorite, che fa capolino tra le arenarie del trias superiore; io non vi incontrai che arenarie porfiriche, precisamente come ho sopra descritto, ma non fui tanto fortunato di trovare la detta emersione, e nemmeno trovai tra i ciottoli delle alluvioni delle rocce che potessero ritenersi quali veri porfidi o diabasi, mancando sempre la struttura cristallina caratteristica dei vari elementi, e mostrando la loro pasta talora effervescenza cogli acidi. Solo osserverò che in dette arenarie porfiriche non rinvenni giammai alcuna impronta vegetale.

Lo spaccato II.<sup>o</sup> continua pel Collaza sino al M. Pizzul, onde dimostrare su questa linea il seguito dei terreni *triasici*, medio ed inferiore, ed il loro appoggiarsi ai terreni *paleozoici* che vi succedono. Pel trias medio o Muschelkalk la roccia predominante è un calcare nero, o grigio venato, o compatto, non dolomitico; pel trias inferiore le arenarie rosso-brune micacee; pel paleozoico un calcare dolomitico cinereo dapprima, poi gli schisti e le arenarie del *Carbonifero superiore*. Non essendovi però in questo tratto nulla di rimarchevole, invito il lettore a passar meco nella Studena per l'Aupa per raggiungere in breve ora la valle del Fella.

La salita alla culmina è facilissima; un sentiero poco ri-



vido serpeggia tra le masse rotondeggianti e le testane degli strati inclinati e contorti, in varia guisa corrosi dalle acque; ad ogni passo incontrausi ben conservati avanzi di vegetali; sicchè si arriva poco stanchi alla cima o per meglio dire alle *Sella* o *Culmina*. Questo nome, che si dà nel linguaggio orografico ad un passo da valle in valle, che sia scavato in una serie di strati concordanti, non può essere meglio applicato. Una serie di colli arrotondati, erosi, coperti di pascoli e di pinete contrasta per le tinte vivaci colle rupi calcari del M. di Gleris e del Laduset, che si ergono a Sud ed a Nord e che appartenenti a due epoche diverse comprendono la formazione arenacea, la cui erosione diede origine alla *Culmina*.

Siccome l'Aupa, così il Rio Glazat è scavato nelle Arenarie Keuperiane, che si appoggiano ad un calcare grigio scuro, in cui fu scoperto e seguito un filone di *Galena*, con troppo poco profitto però, perchè non venisse tosto abbandonato. La presenza di questo filone mi ricordò l'analoga giacitura, nell'identico orizzonte della miniera di *Calamina* e di *Galena* di Auronzo (Cadore) e l'altra pur parallela di Raibl e Bleiberg in Carinzia.

Appena discesi dalla *Culmina* incontrasi di fronte al Rio Glazat un altro torrente, che ha le sue origini nel monte di Gleris e sparse le sue enormi dejezioni sulle arenarie Keuperiane nella parte occidentale della Studena e sui calcari che passano dall'uno all'altro versante diretti dal Laduset allo Slenza. Solo più tardi, scendendo verso la Pontebbana, si incontrano le Arenarie variegate rosso brune del trias inferiore. — La serie è la stessa che da Forchiutta al M. Pizzul solo con direzione Sud-Est ed inclinazione Sud-Ovest.

A circa 300 metri sul livello del Fella, chi discende da Studena verso Pontebba e tien l'occhio verso monte, ben presto s'accorge che sulle Arenarie, precisamente di fronte al Rio Bombach, confluyente sinistro della Pontebbana, le falde del M. Gleris sono ricoperte da una forte dejezione a blocchi irregolari tra cui primeggia una puddinga quarzosa, a cemento quarzoso micaceo, conosciuta in tutta la provincia sotto il nome di *Saldan*, e caratteristica pei depositi glaciali della Carnia orientale. Dalla posizione del pendio su cui posa la morena, dalla natura delle rocce che costituiscono il Nassfeld ed i monti vi



cini risultava chiaramente che quei massi erano venuti difilati dalla valle del Bombach. E ciò sarebbe stato naturalissimo se il ghiacciajo di là proveniente, forte per l'afflusso della Pontebbana, avesse preso semplicemente la valle del Fella; ma dall'osservarsi nell'Aupa alcuni massi della stessa puddinga sino al Gran Colle, dalla presenza della morena di Moggio, dall'arrotondamento dei contrafforti calcari della culmina dell'Aupa risultava invece chiarissimamente che il ghiacciajo del Fella si era insinuato nell'Aupa e quivi si era portato ad una altezza non minore di 200 metri sul livello della valle. Ora, se così stavano le cose, come si potrebbe spiegare la presenza nel versante meridionale di rocce caratteristiche del versante settentrionale? A mio avviso lo si potrebbe in due modi: o supponendo che la morena in discorso risultasse dalla morena centrale del Ramo del Bombach, che si appoggiasse alle falde del M. Glaris; oppure ammettendo che essa fosse non già una *morena d'ostacolo*, bensì una *morena insinuata*, formatasi a quell'epoca, in cui, scomparso il ramo dell'Aupa, pur mantenevasi quello del Fella come principale e più potente. Ed è a questa seconda spiegazione, che inclino maggiormente perchè detta morena discende ad un livello ben inferiore al passo dell'Aupa, e perchè lo stesso *Saldan* scorgesi altresì in varii punti sulla sponda destra del Fella nel tratto da Pontebba a Chiusa. Lo stesso accadde per tutti i rami dell'antico ghiacciajo del Tagliamento. Man mano il clima rendevasi più mite, la massa di ghiaccio, che insinuavasi per quasi tutte le valli della Carnia, superando i passaggi di valle in valle, trasportando per esempio le rocce del Bombach sino nell'Incarojo e quelle della Piave al di qua della Mauria; questa massa, che durante l'epoca di massimo sviluppo portava ed accumulava tutti i suoi materiali detritici alla fronte principale, andavasi man mano scindendo in altrettanti ghiacciaj isolati, ciascuno dei quali si costruiva le proprie morene indipendenti e caratterizzate dalle rocce del proprio Canale.

Per tal guisa noi troviamo nell'Incarojo le morene a Dierico e Paularo, nel canal di S. Pietro a Castions, Paluzza, Treppo, Piano d'Arta; ed il ghiacciajo del Bombach parimenti isolatosi eziandio da quello della Pontebbana, edificava presso al suo sbocco nel Fella una bella morena che scorgesi erosa



e rimastata al torrente principale che scende dal Malurschkofel. Sono da ritenersi come *morene insinuate* o *morene rimastate* tutti quei lembi di *pliocene* che figurano nella carta dell'Hauer nelle valli della Carnia. Furono ivi riportate a quest'epoca persino le colline da Qualso a S. Daniele, le quali rappresentano uno dei più belli esempi di una deiezione frontale di ghiacciajo, sicchè sembra ne siano da jeri abbandonate. Se l'Hauer non crede all'epoca glaciale, come è da supporre, oppure la ritiene sì poco importante, da tralasciarne le tracce anche alla fronte degli antichi ghiacciai italiani, doveva per lo meno anche per la valle del Tagliamento conservare questa incomprendibile omissione, e non dare ad intendere che depositi caotici, con ciottoli striati, con rocce sin dal Tirolo, sieno sedimenti di un'epoca, le cui rare tracce sono per le prealpi venete e lombarde tutte marine; di un'epoca in cui se il mare doveva spingersi sin nel Piemonte ed infrangere le sue onde nel banco madreporico di S. Colombano in Lombardia, è troppo assurdo lo ammettere che si formassero quei depositi erratici, di indole assolutamente terrestre a 125 metri sul livello dell'attuale Adriatico. Del non aver conosciuta la memoria del prof. Pirona stampata in proposito negli atti della Società Italiana di scienze naturali sin dal 1860, lo può scusare il malvezzo degli ultramontani di trascurare quanto noi nel nostro paese osserviamo in contrario a quello che essi hanno detto potersi e doversi osservare.

Ma non è mio proposito di dilungarmi ora in disgressioni su quest'epoca recente, bensì rilevare dalla serie stratigrafica le vicende di questa porzione delle nostre prealpi; epperò continuiamo la nostra rivista per la valle del Fella.

## II.

Nella valle del Fella si ponno distinguere tre porzioni assai bene caratterizzate così litologicamente, come topograficamente. Abbiamo il tratto da Wolfsbach a Pontafel con direzione Est-Ovest; il tratto da Pontafel a Raccolana con direzione Nord-Sud; il tratto da Raccolana a Portis con direzione Est-Ovest.

Lungo il primo tratto del suo corso il Fella scorre placidamente in una *valle di Erosione* o *Comba*, a lenissimo pendio;



la roccia erosa fu l'arenaria variegata al suo appoggiarsi al calcare sottoposto. Ad eccezione delle acque solfuree di Lussnitz e di Pontafel nulla presentano d'interessante. Il carattere orografico muta bruscamente al forte angolo, con cui il Fella guadagna la seconda parte del suo corso. La sua valle da Pontebba a Raccolana si può dire una spaccatura, con perfetta corrispondenza di terreni sull'uno e sull'altro versante, e come tale è stretta, incassata, selvaggia. Le falde orientali del M. di Gleris, lo Slenza, il M. Gievials, lo Zucco di Boor il Bellepleit costituiscono il suo versante destro. Il versante sinistro è meno continuo, e conta tra le sue vette principali il M. Ilus, lo Sche-non, il Clapforat, il Col della Baita, ed il Moncossone. Le valli laterali della Dogna e della Raccolana, le quali, con direzione parallela al primo tratto da Wolfsbach a Pontafel, influiscono nel Fella su questo versante sinistro, devono a mio avviso la loro formazione al sollevamento straordinario del M. Cimone, del M. delle Sarte, e del Montasio. Il terzo tratto finalmente non è più una semplice spaccatura o *cluse* con pari inclinazione d'ambo i lati, sibbene un' *anticlinale spezzata* come puossi rilevare dagli spaccati II<sup>o</sup> e III<sup>o</sup>. Infatti la formazione gessifera che abbiamo notata da Moggio a Grauzaria, mostrasi nel canal del Ferro a Roveredo ed Ovedazzo sulla destra, ed a Col Secundo sulla sinistra ad Ovest della linea di spaccato, e dentro nella Resia ad Est della stessa linea.

Questa forma orografica prestandosi assai meglio della precedente all'erosione fu causa, che quivi la valle si allargasse un po' più, sicchè il Fella piegando lentamente verso Sud-Ovest si unisce al Tagliamento sotto il ponte di Portis.

La linea di spaccato N. I<sup>o</sup> partendo dal Fella sotto Ovedazzo si avvanza verso Nord-Est convergendo colla direzione del secondo tratto del Fella, in modo da esprimere la serie stratigrafica del versante destro della valle. Come per l'Aupa noi troviamo dapprima che la formazione gessifera costituisce la base dei colossi del Zucco di Boor e del Pisimone, i quali la pari del Massaret e del Crostis, al pari della Creta Grauzaria e del Monticello sono costituiti da un calcare dolomitico bianco, compatto, con geodi e nuclei di *Megalodon* cristallizzati.

Verso la base questa dolomia passa ad un calcare marmoreo con venature verdi e rossigne come a Campolaro, quindi



a fine stratificazioni alternate di schisti argillosi e di calcari, come a Vidali, a Sud di Dogna.

È rimarchevole l'osservare come verso il limite settentrionale della formazione manchi lungo il Fella il deposito gessifero che riscontrasi a Sud e ad Ovest; poichè sotto gli schisti di Vidali succedono dei calcari marnosi e delle marne pure a *Megalodon Gumbelii* e quindi immediatamente si stende la formazione calcareo marnosa che corrisponde a quella litologicamente identica, che presso Dordola abbiamo notato seguitare i gessi di Grauzaria. Tale mancanza de' gessi rappresenta certamente una circostanza favorevolissima perchè in quei mari antichissimi, ove andavano formandosi i depositi di *Dogna* ripululasse svariata e ricchissima una bella fauna di animali marini, che altrove fu spenta in presenza di formazioni troppo saline.

Essendo l'epoca del deposito per sè stessa importante, ed il deposito ricchissimo e tale da meritare che dal suo nome si intitoli la formazione intera per la provincia, mi soffermo in alcuni particolari stratigrafici.

Gli spaccati IV<sup>o</sup>, V<sup>o</sup> e VI<sup>o</sup> furono rilevati nei dintorni di Dogna e la loro direzione è indicata nel piccolo schizzo della località fig. VII<sup>o</sup>, tolto dalla carta topografica militare. La zona terza in quest'ultima figura mostra la direzione e l'estensione complessiva di strati alternanti di marne e di calcari marnosi, i di cui caratteri paleontologici variano dall'uno all'altro spaccato, dall'una all'altra sponda della valle pur mantenendosi pressochè costante la potenza e l'apparenza litologica della stratificazione.

Partendo dalle marne a *Megalodon* sopra indicate (1 c.), sulla sponda sinistra troviamo in linea discendente;

1.<sup>o</sup> Un'alternanza di calcari marnosi, di marne giallognole, o grigio scure, cui la linea di spaccato attraversa per circa 700 metri. Interi strati sono zeppi di *Perne*, *Gervillie*, *Cardinie*, *Myophorie* e *Pecten*. I calcari mostrano di frequente dei *Nautilus* associati alla caratteristica *Gervilia bipartita*. Il Rio Lavaz ed il Rio della Terra Rossa, nonchè parte della Dogna pel tratto di un chilometro circa dallo sbocco nel Fella sono scavati in queste rocce, ed ovunque è dato fare abbondante messe di fossili (spaccato IV<sup>o</sup> e V<sup>o</sup>, 3 a) <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> L'ingegnere signor Carlo Tommasi di Dogna, che già da tempo aveva raccolto petrefatti dei dintorni, dopo una mia visita fatta l'anno decorso si diede alacremente



2.<sup>o</sup> Un tratto di 150 metri di calcare marnoso con alternati piccoli straterelli di marne. Vi sono abbondanti le *Terebratule* le *Myophorie* e le *Cardinie* (spaccato V<sup>o</sup>, 3 b).

3.<sup>o</sup> Un tratto di circa 350 metri di calcare dolomitico affatto sterile di fossili, (spaccato V<sup>o</sup>, 3 c).

4.<sup>o</sup> Un tratto di circa 100 metri di calcare marnoso a strati di circa mezzo metro di spessore. Unici abitatori dei fondi fangosi, in cui si depositarono quegli strati, erano delle gigantesche *Chemnitzie* di circa quaranta centimetri di lunghezza. Si rinvennero colla loro bocca in basso, ancora inclinate e sepolte parte in uno, parte nello strato successivo, (spaccato V<sup>o</sup>, 3 e).

5.<sup>o</sup> Calcarei marnosi come nel tratto 3 b che si accompagnano per 60 metri; vi sono comuni gli *Encrinus*, dei piccoli *Megalodon* e *Chemnitzie*, ed una specie di *Modiola*, (spaccato V<sup>o</sup>, 3 f).

6.<sup>o</sup> Banchi potenti di un calcare ora marnoso ora dolomitico, affatto sterile, (spaccato V<sup>o</sup>, 3 g).

7.<sup>o</sup> Dolomia cinereo-oscuro senza traccia di stratificazione, con superfici di scivolamento e di salto levigate.

La stessa serie presso a poco si osserva sulla sponda destra del Fella, di Vidali al Rio Ponte di Muro; alcune differenze però son degne di rimarco, cioè:

1.<sup>o</sup> Gli strati appartenenti al Numero 3 a, sono assai scarsi di fossili, e mostrano invece qualche traccia di carbone come quello di Raveo, e Gludinico in Carnia. Accennano dunque ad un' emersione del terreno, ad una spiaggia o bassofondo, mentre più ad Est abbiamo nello stesso periodo depositi assolutamente marini.

2.<sup>o</sup> La mancanza degli strati a grosse *Chemnitzie* ed a *Terebratule*.

3.<sup>o</sup> La parziale sostituzione alla base degli strati 3 c per altri strati di calcari marnosi e di marne cerulee che mancano sulla sinistra. In queste è scavato il Rio Pontus, ove mostrasi una ripetizione della zona 3 a coll'aggiunta di lumachelle e di marne a *Lede*. Le *Perne* ed i *Nautilus* non vi furono per ora scoperti, e verso la base passano agli strati ed *Encrinus* 3 f.

a raccogliere ed a distinguere in vari terreni, ed in un' ultima gita mi fu largo di preziose indicazioni e delle sue raccolte. E su questa zona che raccolse il maggior numero di esemplari e di specie.



Tra i fossili raccolti a Dogna io non ho potuto classificare che i seguenti, che però sono assai caratteristici:

*Solen caudatus* Hauer <sup>1)</sup>  
*Megalodon carinthiacum* Bouè  
*Pachycardia rugosa* Hauer  
*Nucula sulcellata* Wissmann  
*Corbula Rosthorni* Bouè  
*Corbis Mellingi* Hauer  
*Myophoria elongata* Hauer  
*Myophoria Kefersteini* Münster  
*Myophoria Wateleyae* Buch  
*Myoconca Curioni* Hauer  
*Pecten filiosus* Hauer.

Raccolsi inoltre buon numero d'altre specie riferibili ai generi *Nautilus* <sup>2)</sup>, *Patella*, *Trochus*, *Chemnitzia*, *Lima*, *Avicula*, *Megalodon* ed un dente di rettile.

Al Rio Pontuz sulla destra ed a Prerit di sopra sulla sinistra termina la formazione calcareo - marnosa; e sempre avanzandosi verso Pontebba, se ne incontra un'altra dolomitica, compattissima, con poche tracce di stratificazione a grandi intervalli. Costituisce questa il M. Slenza e vi è scavata la valletta di *Cluse* o di frattura, in cui scorre il Rio Ponte di Muro.

Poichè la massa di questa formazione, che si percorre per più di un chilometro, venne fortemente innalzata, come poco sostenuta dalle formazioni che le stavano a Sud, si franse e si dislocò in mille guise, e gli immani frammenti, scivolando l'uno sull'altro e costipatisi in una nuova posizione di equilibrio mostrano tuttora le superficie di contatto mirabilmente levigate. Non a torto i paesani chiamano quella roccia il *sasso degli specchi*, tanto è sorprendente lo stato di lisciatura che si appalesa per più metri di superficie. Questa roccia si accompagna fino al Rio Soalt, e con alcuni straterelli di arenarie e di calcare marnoso, che si scorgono alla sua base, chiude la serie discendente del Trias superiore.

<sup>1)</sup> Hauer: Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Raibler-Schichten. Sitzungsberichte der k. k. Akad. der Wissenschaften-Wien.

<sup>2)</sup> Un *Nautilus* fu trovato dal Signor Fötterle al Passo della Morte (vedi la figura del *Nautilus rectangularis*, Denkschriften der k. k. Akademie der Wissenschaften, Band 9. S. 145 Taf. 1. f. 1,4). Gli esemplari di Dogna però appartengono a due speci ben distinte, di cui una è a sezione pressochè rettangolare, l'altra è solcata lateralmente da una profonda scanalatura.



Un calcare bigio o nero bianco-venato, ed una breccia calcare policroma, che scavasi a Pietra Tagliata e che fu adoperata per la costruzione della strada postale per quasi tutto il Canal del Ferro, formano la zona del Trias medio, che si accompagna sino a Piano su d'un versante, e sino a Fusinatis sull' altro. Nessun fossile, niuna impronta accenna a vita in queste rocce; l' indole frammentizia e brecciosa sembrami bastevole spiegazione di tale mancanza pel calcare brecciato; pel calcare superiore bianco-venato, sembra che quivi pure come nel resto della Carnia, ad eccezione del Monte Tinizza ad Ampezzo, abbiano dominato quelle cause generali, e tuttora ignote, che impedirono la vita per l' epoca in cui quel deposito andavasi formando.

Da Piano a Fusinatis sino a Pontebba e Pontafel troviamo le inferiori *arenarie variegatae*, marcatissime pel loro colore rosso-bruno, e così ci ricongiungiamo colla serie osservata nella Valle e nel Passo dell' Aupa e nella Studena, ultimando la rivista che ci siamo proposta.

### III.

Ora riassumiamo le fatte osservazioni; e giacchè queste valli appartengono ad un' epoca sola, la *triasica*, partendo dalle rocce paleozoiche tentiamo di stabilire un parallelo tra la serie quivi riscontrata e quella ritenuta dai geologi pel restante delle prealpi dell' Italia settentrionale, e vediamo quali dei periodi di quell' epoca siano rappresentati e caratterizzati nella regione esaminata.

Rimando il lettore al paragrafo XII del vol. II del *Corso di geologia* pubblicato dall' egregio professor Stoppani, perchè si faccia una chiara idea delle principali forme assunte dalla natura organica in questa epoca immensa, a cui sono ormai scarse le antiche divisioni di *Buntersandstein*, *Muschelkalk* e *Keuper*, che le valsero il nome di *Trias*. Questa epoca, quantunque tra le meno studiate, comprende terreni sviluppatissimi ovunque, e segna quindi un periodo di sommersione degli attuali continenti, solo rappresentati allora da qualche isola paleozoica, qua e colà sparsa come a tracciarne un primissimo abbozzo. Ma quali e quante oscillazioni, quanto rimutarsi di faune, quali disperse per l' ampiezza degli emisferi, quali ristrettissime in qualche fondo di mare o costiera!



Le formazioni calcari dolomitiche di quest' epoca, immense per potenza e per replicato appalesarsi, ricche di faune elegantissime e nuove contrastano vivamente coi deserti di arenarie con cui si alternano, e sono quasi una caratteristica delle Alpi. Noi pure vediamo succedersi pel Canal del Ferro al deposito delle arenarie variegata, generalmente prive di fossili, una formazione calcarea potentissima, che, ad eccezione del deposito calcareo - marnoso di Dogna, comprende tutto il tratto da Portis a Fusinatis. Nell'Aupa questa zona calcarea presentasi meno continua ed include maggior copia di formazioni marnose, arenacee, porfiroidi, a cui si accompagna un carattere terrestre o lacustre cogli *Equisetites* e colle *Woltzie*. Vi compajono altresì le formazioni gessose, che spengono la fauna di Dogna e creano una lacuna, nella quale si assottiglia o quasi si perde l' indole calcareo - marnosa delle rocce in cui questa formazione è sepolta. A questa formazione gessosa appartengono i depositi di Ovedasso, Roveredo, Moggio, Grauzaria e di Gniva e Cernepotoch nella Resia.

Ritengo originaria questa formazione gessosa e non già effetto di un posteriore metamorfismo, perchè essa è limitata ad un certo orizzonte; perchè quivi si estende potentissima e stratificata; perchè impastata con arenarie e marne precisamente come nei banchi or ora attraversati dal taglio dell' Istmo di Suez. Se è da ricercarsi qualche relazione colle forze endogene, la si troverebbe probabilmente nelle formazioni porfiriche, che nelle altre parti dalla Carnia e nella vicina Carinzia emersero al principio dell' epoca triasica (Raibl, Bleiberg, Rigolato, Cima Sappada); e la presenza del solfato di calce in fondo ai bacini, in cui si formarono i depositi lenticolari di gesso, accennerebbe così ad un' ultima manifestazione dell' antica vulcanicità. Compajono i gessi anche negli inferiori strati del Trias, come nelle arenarie rosso - brune di Pontebba e della Pradulina, ma con tenuissimo spessore; eppure si associano ad una quasi assoluta mancanza di organismi fossili.

Calcarei dolomitici e gessi, arenarie rosse più o meno compatte, calcari marnosi, qui come nel rimanente della Carnia e delle prealpi Lombardo - Venete sono le rocce prevalenti e più caratteristiche dell' epoca triasica. Non ardirei calcolare la potenza dei depositi che si riferiscono a quest' epoca; per farsene un' idea però basti considerare: come la linea di spaccato N. I.<sup>o</sup>



li attraversi per più di 15 chilometri e gli strati sono spesso verticali, sempre fortemente inclinati, e come gigantesche masse di montagne, quali il M. Sernio, la Grauzaria, il Montasio, il Cimone siano costituite dalla loro base solamente di rocce appartenenti ad un solo dei vari periodi di quell'epoca; e quest'ultimo, il Cimone, raggiunge l'altezza di metri 2379,49 sul livello del mare e di 1660,90 sul livello della valle a Chiusa.

I periodi in cui si divide l'epoca triasica sono i seguenti, ed ecco come ripartirei in essi l'estensione dei depositi esaminati:

I.<sup>o</sup> *Strati a Megalodon Gumbelii*. Questo nome fu dato dallo Stoppani alla potentissima zona di dolomie e calcari dolomitici, conosciuta dai geologi tedeschi sotto il nome di *Hauptdolomite*. Tale zona partendo dalle Alpi piemontesi si mostra sulle sponde del Lago-Maggiore, ed enormemente ingrossando attraversa tutte le valli Lombarde, il Tirolo italiano, il Bellunese, la Carnia, e figura per vasto tratto nella regione del Fella.

I fossili caratteristici trovansi nel tratto da Moggio a Grauzaria ed a Dogna, verso la base della formazione, sulle falde settentrionali del Colle della Baita.

II.<sup>o</sup> *Strati d'Esino*. Tale periodo prese il nome da un villaggio posto in un bacino montuoso tra la Valsassina ed il Lago di Como a Nord-Est di Varenna; la potenza complessiva delle rocce che lo rappresentano è di 300 metri circa e comprende vari strati a lumachelle ricchissime di individui e di specie. L'essere la fauna d'Esino assai speciale a quelle località, e la somiglianza litologica con formazioni superiori ed inferiori fanno sì che essa non possa costituire un vero *Orizzonte* alpino; tuttavia abbastanza caratterizzata si accompagna dal M. S. Salvatore presso Lugano sino a Storo e Val d'Ampola nel Trentino. Nelle Alpi Venete e nella Carnia non ho potuto rilevarla; accennandovi nessun deposito analogo, che io conosca, nè potendomi fidare della demarcazione segnata dall'Hauer nella sua recentissima carta dell'Impero Austriaco, chè quivi è confusa colla formazione di Hallstadt, la quale è assolutamente inferiore. E che sia precisamente così non è lecito ormai dubitare, poichè fu dimostrato come facendo i due depositi paralleli venivansi a riunire dei terreni separati da un intero ed importantissimo periodo, a cui corrispondono gli inferiori strati di Raibl. Nella



Lombardia specialmente, ove gli strati della Dolomia a Megalodon coll' Esino sono continui, come pure è continua una *Dolomia inferiore* che si può riferire al Hallstadt, questa confusione fu sommamente dannosa, ed è a stupirsi del come sia ostinatamente mantenuta, di fronte alle più splendide prove stratigrafiche. Per ciò noi abbiamo nelle carte del Hauer rappresentato nella provincia un terreno che manca assolutamente, o per lo meno corrisponde solo in parte ai caratteri della zona a cui si riferisce.

III.<sup>o</sup> *Strati di Raibl* (Raiblerschichten). Il villaggio di Raibl a Sud di Tarvis, in Carinzia diede il nome ad un complesso di calcari marnosi e di marne, in cui stanno le spoglie di una fauna svariata di molluschi e di pesci. La costanza delle specie su larghe estensioni, come sarebbe da Raibl al Lago di Como e di là sino nella Baviera, fanno di questa formazione un *orizzonte* fondamentale, cioè caratterizzato ovunque tanto marcatamente, che le formazioni ad esso superiori od inferiori in una località ponno dirsi pure superiori od inferiori in un' altra qualunque ove essa riscontrisi. Due forme litologiche principali si alternano e si confondono stratigraficamente; arenacea l' una, calcareo marnosa l' altra. I depositi a Calamites dell' Aupa da Grauzaria a Gulizis risponderebbero alla prima forma, i calcareo marnosi di Dogna e di Dordola alla seconda, predominante nel Canal del Ferro e meglio caratterizzata paleontologicamente.

IV.<sup>o</sup> *Strati di Hallstadt*. Una fauna brillante di *Cefalopodi globosi* e di *Gasteropodi* elegantissimi e giganteschi, sepolta nel calcare marmoreo rosso di Hallstadt nelle Alpi Nord-Est, che si ripete a Steinberg, Legel, Sandling, Aussee, Leisling, valse il nome ad una formazione che si volle estesissima tra i periodi del *Trias superiore*.

Ma siccome queste faune ricchissime sono per compenso assai localizzate, spesso accade che, volendo riferire all' epoca loro altri terreni, sorgono dubbi ed errori tanto più facili e frequenti quanto più ci allontaniamo dalla località tipica, e che per poche specie comuni si stabiliscono talora dei sincronismi affatto erronei. Ne porge esempio la determinazione data dal Geologo Austriaco a molte masse calcareo-dolomitiche di Lombardia, che realmente sono superiori al deposito raibliano che in niun modo ponno riferirsi al deposito di Hallstadt.



Perciò io, cercando di trovare a questi strati i rappresentanti nella regione del Fella, mi sono attenuto principalmente ai rapporti stratigrafici, e su questi basandomi, credo poter riferire al deposito di Hallstadt i calcari a gasteropodi del Grifon e del Gran Colle, il M. Slenza, il Clapforat colla dolomia a specchi (*Dolomia inferiore* vedi la tavola).

Essendo le Chemnitzie dello strato 3 e alle specie del Hallstadt affinissime, sembrami che debba pure questa zona e le inferiori 3 f e 3 g associarsi alla dolomia inferiore dello Slenza e del Clapforat.

Così costituita la formazione di Hallstadt nel Canal del Ferro e nell'Aupa corrisponderebbe a quella del Clapsavon in Carnia, che ne contiene i fossili caratteristici e dello Siara, del M. Veltri, del Terzadia che sono costantemente inferiori alla formazione Raibliana. Nè si oppone il fatto che nel Clapsavon ed in queste altre località trovansi pure e la *Evinospangia*, e la *Gastrochoena obtusa*, poichè questa oltre che nell'Esino è segnata certamente nell'Halstadt, e quella sebbene segnata come dubbia nelle località austriache, pure appartiene ad un tipo d'Amorfozoari, che anche nelle prealpi Lombarde puossi ritenere caratteristico della *Dolomia inferiore*.

V.<sup>o</sup> *Strati di S. Cassiano*. Settecento specie all'incirca, conservatissime ed eleganti, illustrate da Münster, Klipstein e Cornalia, valsero tra i Geologi celebrità ad un uscurissimo villaggio delle Alpi Tirolesi a circa 2000 metri sul livello del mare, e da esso prese il nome una formazione generalmente calcarea, a strati sottili neri o bruni, che, secondo l'Hauer, dalla Marmarola nel Bellunese si stende sin quasi a Bolzano.

Quale dessa è caratterizzata nella sua località tipica mancherebbe assolutamente nelle prealpi Italiane, ma siccome rappresenta la base del *Trias superiore* vi furono riportati dei calcari con copiosi avanzi di pesci, che mostransi a Besano, Perledo, Varenna in Lombardia, sempre caratterizzati dalla *Halobia Lomelii* Wissmann. Per la Carnia lo Stur accenna a due località molto interessanti, in cui sopra gli strati contorti del Muschelkalk riposerebbero degli *scisti ittiolitici* ad *Halobia*, neri, compatti, calcareo quarzosi, con avanzi vegetabili, indeterminabili. Le località, che per ora non ho potuto visitare, sono al M. Talchia (Nord di Lauco) e al torrente Dongiaga confluyente



del Vinadia (Socchieve). Non dubito punto che questi strati tra i periodi del trias rappresentino il S. Cassiano, e la sua presenza in altre parti della Carnia mi persuade ancor meglio di riferirvi pure gli scisti neri ad *Ammonites Aon* del Gran Colle, e le arenarie a vegetali, che loro sono subordinate. Nella valle del Fella non vi troverei altro rappresentante, tranne un' ultima striscia in una piccola serie di scisti arenacei e calcareo marnosi, che separano la dolomia a *specchi* del M. Slenza dai calcari bruni biancovenati e policromi, che vanno attribuiti al periodo seguente. Più ad Est poi, nella valle dell' Isonzo a Gracowa e Goritzena, secondo Stur <sup>1)</sup> si appalesano alla base del trias superiore gli schisti di S. Cassiano, sotto forma talora di arenarie con *Equisetites columnaris* Brongn, tal' altra sotto forma di scisti argillosi sottilissimi, molto fossiliferi, che a Nord di Podmens presentansi colle specie più distinte del deposito tirolese. Questo fatto sembrami confermare viemeglio l'aggiudicazione delle rocce analoghe dell'Aupa e del Fella.

VI.<sup>o</sup> *Trias medio o Calcare conchigliare*. Questo terreno consta in Germania, ove prese il nome di Muschelkalk, di un calcare compatto grigiastro con letti di dolomia; il suo spessore si calcola a 200 metri nella Westfalia, di 300 nel Würtemberg, di 350 nel graducato di Baden. Il numero delle specie, che vi si incontrano in gran quantità di individui, sorpassa di poco il centinajo, e tra le più caratteristiche si comprendono il *Ceratites nodosus*, l'*Avicula Alberti*, l'*Avicula Bronnii*. Nelle Alpi vi corrisponde esattamente un terreno pur calcare, grigio-scuro che i Geologi tedeschi chiamano *Guttenstein*. Questa zona, che si accompagna per tutto il Lombardo-Veneto, che rimonta verso Nord sino a Bolzano all'incontro della gran Faglia del Garda, e quindi si propaga ad Est per vari rami nel Tirolo, nel Vicentino, nel Bellunese, or sotto la forma di calcare scuro bianco-venato, or sotto quella di calcare bollosa, cariato, detto dai Tedeschi *Rauchkalk*; questa zona così caratterizzata continuasi pure nella Carnia. Offre dessa al Tinizza (Canal di Socchieve, Nord-Ovest di Ampezzo) le specie più importanti, seguita verso Est nelle montagne tra il Degano ed il But, tra questo e l'Incarojo, e nella regione ora studiata le riferisco la massa

<sup>1)</sup> *Dionys Stur*: Das Isonzo-Thal, von Flitsch abwärts bis Görz ecc. Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. — Wien 1858, N. 5.



calcare che segue le arenarie o vegetali dell' Aupa, e che costituisce il Collaza ed il Laduset, nonchè il calcare *bianco-venato* ed il calcare *policromo brecciato* di Pietra Tagliata, che costeggiano a destra e sinistra il Fella dal Rio Soalt a Fusinatis.

VII.<sup>o</sup> *Arenarie variegata* (*Buntersandstein, Werfener Schiefer*, Strati superiori del Verrucano). Mantenendo l'aspetto litologico che le è proprio nella Germania, od assumendo quello di Quarziti, la zona inferiore del Trias disegnasi assai nettamente tutt' all' ingiro delle Alpi, per le Prealpi Venete, secondo Fötterle, si accompagna da Pontebba fino a Primiero in Tirolo passando per Paularo, Paluzza, Cercivento, Rigolato, Lorenzago, Pieve di Cadore, Val di Zoldo, Agordo, Aleghe e Val di Fassa. Quanto dissi sopra, e gli spaccati I<sup>o</sup> e II<sup>o</sup> ne precisano la posizione e l'andamento dal Fella all' Incarojo. Alla decomposizione dei sottili banchi lenticolari di gesso che esse contengono vanno attribuite le sorgenti idrosulfuree a Nord Ovest e ad Est di Pontebba.

Gli unici avanzi organici, che ho potuto raccogliere, li rinvenni lungo il Bombach, ove gli strati sollevati e contorti si appoggiano ad un calcare magnesiaco inferiore (Permiano?); *Myacites*, *Possidonomye*, *Pecten*, stavano sepolti e completamente tramutati in un' arenaria rossogiallognola molto micacea. Ad eccezione di queste, un deserto di vita segnò quivi, come altrove, l'aurora dell'epoca triasica, aurora però di un'epoca in cui a più riprese la natura organica si ridestò qua e là con parossismo, ricca di svariatissime forme e seminò de' suoi avanzi potenti banchi di roccia.

Nella regione ora esaminata, quest'epoca ci si presenta come un'epoca di generale sommersione, in cui alternatamente il fondo marino oscillava. Al sollevamento corrispondeva la formazione di depositi terrestri e vegetali, qua e colà sparsi nei varii periodi, come pure la presenza di isolati bacini, in cui la salsedine marina, ricca in solfato di calce, man mano concentrandosi si raccoglieva in formazioni gessose, alternate ed impastate da marne e da arenarie. L'abbassamento invece segna la comparsa di una fauna che sembra venisse colonizzandosi dall'Est; man mano alle arenarie di bassi fondi sottentrano i calcari marnosi, dovuti ad acque di quando in quando limac-



ciose, ed a questi i sedimenti dolomitici o calcarei, compattissimi, omogenei, d'origine affatto chimica, i quali colle rare e gigantesche *bivalvi* chiudono la serie degli strati dai Geologi attribuiti al *Trias*.

La concordanza della stratificazione, che risulta dagli spaccati, dimostra come un ultimo decisivo sollevamento mise all'asciutto questa potentissima pila di strati, fratturandola colle due spaccature pressochè parallele dell'Aupa e del Fella, inclinando tutta la massa, ma principalmente contorcendo, fratturando, dislocando gli strati più esili, come i marnosi e gli arenacei.

Quando ebbe principio questo sollevamento; quando ebbe termine?

Ecco due domande, a proposito delle quali non ho che un sol fatto che possa soddisfare la mia e la curiosità del lettore. Di quel che successe dei depositi triasici durante le epoche susseguenti in quelle regioni, ove non si scorge nessun lembo dei depositi superiori, pochi anni or sono ne avrebbe assicurati una vecchia teoria sorta colla geologia, dietro la quale si andarono sino ad ora ricostituendo gli antichi continenti.

Essa teoria risponderebbe semplicemente, che quelle regioni rappresentano la terra asciutta durante quelle epoche posteriori, quindi che il sollevamento successe immediato alla sedimentazione degli ultimi strati del *Trias*. Tanto non si può ora asserverare, e la scienza moderna, accontentandosi a confermare in questi particolari la sua ignoranza, mostra almeno quanto è ancora da studiarsi prima di giungere all'ideale della geologia, alla riproduzione cioè della *Geografia fisica* delle epoche passate. L'unico fatto si è la presenza di un isolatissimo, microscopico lembo di *Nummulitico* intercluso tra le ripiegature degli strati di dolomia a *Megalodon* di fronte a Campiolo sulla sinistra del Fella. Le specie di nummuliti sono precisamente quelle di Rosazzo e di Buttrio (N. *Laevigata* Lamk e *planulata* Lamk) dell'Eocene medio; la roccia è una brecciola calcare assai indurita ad elementi delle rocce circostanti; il deposito di pochi metri di potenza appiccicato in un seno delle falde del Plauris; l'altezza sul livello del mare circa 360 metri. Questo almeno ci assicura in primo luogo, che il sollevamento non fu completo nè generale che dopo l'*Eocene medio*; in secondo



luogo, che in questo tratto della val del Fella può asserirsi manchino realmente i terreni superiori compresi tra l'Eocene ed il Trias, che in altri luoghi del Friuli sono per lo meno rappresentati dal *calcare* a *Rudiste* (Cretaceo).

In quanto poi alle formazioni inferiori al trias che vengono a toccare il distretto ora studiato, contrariamente a quanto vedo segnato dallo Stur per gli altri punti della Carnia, debbo asserire che la concordanza stratigrafica si mantiene perfettamente tanto lungo il Bombach andando verso il Nossfeld, quanto percorrendo l'Incarojo da Paularo a Germula. In quanto all'epoca poi lo Stur li riferisce al *Carbonifero inferiore*, l'Hauer al *Siluriano*, entrambi basandosi su analogie, più che a raccolte di fossili ed a dettagliato studio stratigrafico. Un'ultima mia gita ebbe appunto per iscopo di formarmi una convinzione in proposito, ed un'abbondante messe di fossili, trilobiti, molluschi, briozoarii, polipi, foraminiferi e vegetali (in tutto circa 120 specie) mi somministrò i materiali per uno studio per ora incompleto, ma che certo troverà ragione e compenso nell'essere quelle località per ora inesplorate, e nel presentarvisi i caratteri di vari terreni paleozoici, cioè del Permiano (?), del Carbonifero superiore ed inferiore e del Siluriano superiore. Di questo spero poter trattare altra volta più diffusamente e con maggiori dati, e più a proposito.

Il lettore che, giunto a questo punto, si ricordasse di quanto dissi dapprima sulle applicazioni dei fatti osservati, e che per non essere troppo dilettante delle teorie e deduzioni geologiche, poco si accontentasse delle osservazioni esposte, mi dimanderebbe di certo se con una promessa abbia voluto trascinarlo sino alla fine per poi rimandarlo malcontento.

Ed invero, se come certi montanari, egli si aspettasse grandi cose, come miniere metalliche, per lo meno d'argento, e considerasse le nostre montagne siccome tombe di tesori per ora imperscrutati, certo anche per quel poco che posso aggiungere arriverebbe al termine sogghignando alla mania di chi si accontenta di viaggiare per burroni, per greppi, per erte scoscese in traccia di un'impetriata conchigliuzza, o di qualche impronta carbonizzata di felce o d'equiseto. Se invece sarà persuaso a priori non essere i terreni sedimentari i più ricchi



di miniere, e tra questi il trias essere scarso anche di depositi vasti di combustibili fossili, non negherà di certo la sua attenzione al deposito di scisti bituminosi di Resiutta, che, grazie allo spirito intraprendente del signor Barnaba Perizzutti, fu scoperto nella sua vastità e promette di compensare largamente le prime spese di scavo e di alimentare una non trascurabile industria. Alle analisi ottenute lo scorso anno dall'egregio nostro Direttore prof. A. Cossa, e pubblicate nel volume I<sup>o</sup> di questi Annali aggiungerò il risultato avuto dagli esperimenti stabiliti all'officina del Gas di Udine. Esso si può comprendere in due parole: il combustibile di Resiutta corrisponde perfettamente per le proprietà fisiche e chimiche al buon *bog-ead* inglese, la sua fiamma è lucida e bianchissima, la distillazione non dà traccia di sostanze ammoniacali nè solfuree, lascia per residuo poca terra calcinata, non da cocke; può far concorrenza al bog-ead sotto ogni rapporto. Il laboratorio di distillazione del gas e la manifattura di Dignano lo consumano a quest'ora con vantaggio, ed il deposito può prestarsi ad uno smercio ben più esteso poichè non è solo limitato al Resartico ove raggiunge la complessiva potenza di 6 o 7 metri, ma ricompare lungo la Resia e la Venzonassa, nel C. di Socchieve ed al lago di Cavazzo.

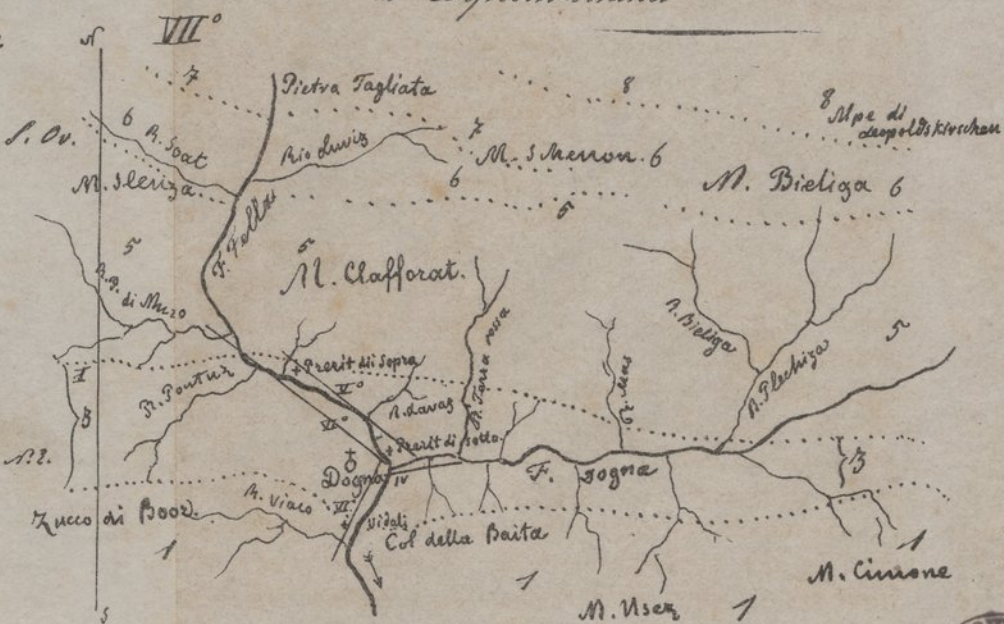
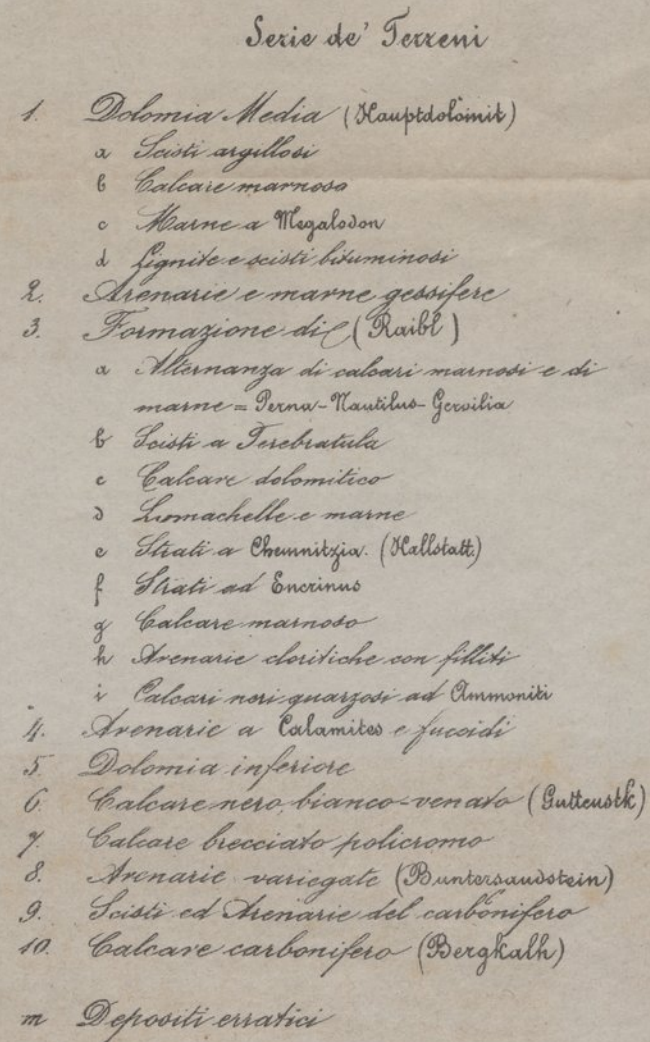
D'altra parte abbiamo i Gessi di Moggio, Grauzaria, Ovedasso, Roveredo, Resia, Gniva ecc. Ho veduto dei tentativi per adoperare come pietra d'ornamento la varietà più compatta e pellucida, dotata di elegante venatura, e sembrami che queste scagliuole oltre all'essere impiegate per la fabbricazione degli stucchi e dei concimi, potrebbero lavorarsi con facilità e con utile per intarzie, specialmente per mobiglie. Della sorte toccata alla miniera di Galena del Rio Glazat, ho già detto di sopra, e tale pur troppo può prevedersi per quante di simile minerale s'abbiano per avventura a rinvenire in questa regione.

Riguardo al Combustibile ed al Gesso trovansi essi appunto sulla direzione del progettato tronco ferroviario, ed ognuno vede quanta prospettiva di utilità possa loro dischiudersi, allorchando per la vallata del Fella fischierà la locomotiva, per cui sarà fatto più facile e men costoso lo smercio, più generale il consumo, più pressante il bisogno e la ricerca. Vantaggio



questo, cui divideranno senza dubbio tra i materiali di costruzione e di ornamento, e le calci idrauliche di Moggio, ed i calcari neri quarzosi del gran Colle, scussetibili di perfetta pulitura, ed il calcare bianco, venato di verde e rossigno di Roccolana, e il calcare brecciato policromo di Pietra Tagliata.











RICERCHE ANALITICHE  
INTORNO AD ALCUNE TERRE COLTIVABILI

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.

Coll'intento di fornire un'opera indispensabile e finora non preparata, per la compilazione della carta agronomica del Friuli, abbiamo in questo anno adoperato nel laboratorio chimico dell'Istituto Tecnico varie analisi analitiche su di alcune terre coltivabili della provincia. E ci siamo proposti di estendere in avvenire tale studio a tutte le terre coltivabili della provincia di Udine, ne possa ritrarre qualche utile alla natura del suolo coltivabile, nelle diverse provincie di Udine.

Trattandosi di analisi di un gran numero di terre, nelle nostre indagini abbiamo determinato la composizione meccanica, la quantità della materia organica, la quantità di gas acido carbonico. Per quanto si riferisce alle proprietà fisiche dei terreni ci siamo limitati a determinare il coefficiente d'assorbimento e di igroscopicità.

Nella determinazione della sabbia e dell'argilla si seguì il noto metodo di Massee. — La quantità di materie volatili, (acqua di combinazione e sostanze organiche) venne determinata per differenza sottoponendo alla calcinazione moderata in un crogiuolo di platino un peso conosciuto di terra finissima essiccata completamente a 100° gradi.

Le materie solubili si dosarono col metodo proposto e seguito dal professore Costa <sup>1)</sup>. — Per quanto si riferisce alla fa-

<sup>1)</sup> Costa, Considerazioni e ricerche sulla determinazione di alcune proprietà fisiche e chimiche della terra coltivabile. — Pavia, 1858.



RICERCHE ANALITICHE

INTORNO AD ALCUNE TERRE COLTIVABILI

DEL FRULLI

ISTITUTO

di

Dott. ANIBALE ANTONIO

PROF. DI AGRICOLTURA

di

GIORGIO ANTONIO

PRESENTATE ALLE SEDI DI SCIENZE NATURALI E DI AGRICOLTURA



RICERCHE ANALITICHE  
INTORNO AD ALCUNE TERRE COLTIVABILI  
DEL FRIULI.

Coll' intento di fornire un materiale indispensabile e finora non preparato, per la compilazione della carta agronomica del Friuli, abbiamo in questo anno intraprese nel laboratorio chimico dell' Istituto Tecnico varie ricerche analitiche su di alcune terre coltivabili della provincia. È nostra intenzione di estendere in avvenire tale studio ad un numero di terre sufficiente perchè se ne possa ritrarre qualche utile induzione sulla natura del suolo coltivabile nelle diverse plaghe della provincia di Udine.

Trattandosi di analizzare un gran numero di terre, nelle nostre indagini abbiamo dovuto limitarci a determinare la composizione meccanica dei terreni; la quantità delle materie organiche; la quantità dei principii solubili nell' acqua distillata ed in quella saturata di gaz acido carbonico. Per quanto si riferisce alle proprietà fisiche dei terreni ci siamo limitati a determinare il coefficiente d' imbibizione e di igroscopicità.

Nella determinazione della sabbia e dell' argilla si seguì il noto metodo di Masure. — La quantità di materie volatili, (acqua di combinazione e sostanze organiche) venne determinata per differenza sottoponendo alla calcinazione moderata in un crogiuolo di platino un peso conosciuto di terra fina essiccata completamente a 100° gradi.

Le materie solubili si dosarono col metodo proposto e seguito dal professore Cossa <sup>1)</sup>. — Per quanto si riferisce alla fa-

<sup>1)</sup> Cossa. Considerazioni e ricerche sulla determinazione di alcune proprietà fisiche e chimiche delle terre coltivabili. — Pavia, 1866.



coltà d'imbibizione ci attenemmo al metodo del doppio filtro. Per determinare l'igroscopicità delle terre, disponemmo su dischi di vetro, aventi una superficie di 45 centimetri quadrati, dieci grammi di terra fina essiccata a cento gradi. L'aumento in peso che si verificava in questi dischi, dopo averli lasciati per 48 ore in uno spazio chiuso, saturo di umidità ad una temperatura che oscillò nelle nostre ricerche dai 18° ai 20° gradi, riferito a cento parti in peso delle singole terre, è l'espressione della loro facoltà igroscopica.

Nelle tabelle che contengono le risultanze delle nostre analisi, le deverse terre sono indicate coi numeri progressivi coi quali esse sono controdistinte nel seguente prospetto:

#### **PROSPETTO delle terre coltivabili analizzate.**

1. Udine, Borgo Prachiuso — Associazione agraria friulana — *Stabilimento agro-orticolo.*
2. „ „ Grazzano — Fratelli Moschini — *Orto.*
3. „ Stabilimento di Albericoltura — Associazione agraria friulana — *Frutteto.*
4. „ Porta Gemona — Lovaria — *Campo a grano-turco.*
5. „ R. Istituto tecnico — Comune di Udine — *Orto.*
6. „ S. Vito — Contessa Fabbrizi — *Campo a grano-turco.*
7. „ Baldasseria — Chiesa parrocchiale di Cussignacco — *Prato naturale.*
8. „ „ Chiesa parrocchiale di Cussignacco — *Sottosuolo del terreno precedente.*
9. „ Scuola Magistrale S. Domenico — Comune di Udine — *Orto.*
10. S. Vito al Tagliamento, Casale Cormonese — Conte Gherardo Freschi — *Terra coltivata.*
11. „ „ Casale Cormonese — Conte Gherardo Freschi — *Terra vergine.*



12. S. Vito al Tagliamento, Podere della Camunia — Conte Gherardo Freschi — *Terra coltivata.*
13. " " Podere della Camunia — Conte Gherardo Freschi — *Terra vergine.*
14. Gemona, Ospedaletto, Podere Torricella — Stroili Francesco — *Campo a grano-turco.*
15. Tarcento, Fraelacco — Pietri Pietro — *Campo a lino.*
16. " Ferigo Cesare — *Campo a grano-turco.*
17. Fagagna, Pecile Gabriele-Luigi — *Vigna.*
18. " " " *Campo a grano-turco.*
19. Manzano, Della Savia Alessandro — *Vigna (migliore).*
20. " " " *Vigna (inferiore).*
21. " " " *Vigneto situato in colle.*
22. Percotto, Conte Caiselli Francesco — *Fango portato dal torrente Torre.*
23. " " " *Vigneto nuovo.*
24. " " " *Vigna.*
25. Pavia, Cortello, Conte Caiselli Francesco — *Vigna.*
26. " " " " *Terreno coltivato a canape.*



## 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	5,92	5,07	11,99	77,02	83,25	16,75
2	2,98	6,33	17,41	73,28	83,50	16,50
3	11,40	0,73	1,78	86,09	72,50	27,50
4	7,59	4,86	13,00	74,55	74,75	25,25
5	5,01	11,03	25,26	58,70	83,10	16,90
6	8,08	6,54	12,09	73,29	77,60	22,40
7	0,00	0,67	1,72	97,61	79,70	20,30
8	0,00	0,00	0,02	99,98	60,20	39,80
9	3,74	9,95	17,91	68,40	90,25	9,75
10	0,66	1,02	0,61	97,71	69,50	30,50
11	0,25	0,64	0,61	98,50	69,05	30,95
12	0,57	0,07	0,14	99,22	73,35	26,65
13	0,00	0,00	0,10	99,90	60,75	39,25
14	7,10	1,97	3,50	87,43	89,00	11,00
15	0,80	4,37	18,21	76,62	93,50	6,50
16	8,31	5,24	13,95	72,50	91,05	8,95
17	14,46	11,07	20,35	54,12	77,55	22,45
18	12,88	7,78	15,36	63,98	81,90	18,10
19	1,65	4,22	5,74	88,39	66,80	33,20
20	3,43	1,32	4,15	91,10	69,20	30,80
21	4,34	4,23	8,00	83,43	74,65	25,35
22	0,00	0,00	0,00	100,00	86,30	13,70
23	0,76	0,71	0,54	97,99	85,65	14,35
24	2,10	1,58	3,10	93,22	91,45	8,55
25	2,12	2,10	8,01	87,77	93,75	6,25
26	10,30	8,39	18,82	62,49	92,75	7,25



# 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	0,09	0,18	0,21	0,33	0,54
2	0,18	0,06	0,24	0,45	0,15	0,60
3	0,12	0,03	0,15	0,30	0,15	0,45
4	0,09	0,03	0,12	0,24	0,21	0,45
5	0,12	0,12	0,24	0,30	0,24	0,54
6	0,12	0,09	0,21	0,21	0,18	0,39
7	0,12	0,12	0,24	0,24	0,06	0,30
8	0,03	0,03	0,06	0,06	0,09	0,15
9	0,15	0,09	0,24	0,30	0,15	0,45
10	0,15	0,06	0,21	0,24	0,15	0,39
11	0,12	0,09	0,21	0,24	0,15	0,39
12	0,18	0,06	0,24	0,30	0,18	0,48
13	0,21	0,03	0,24	0,33	0,21	0,54
14	0,12	0,06	0,18	0,22	0,19	0,41
15	0,09	0,06	0,15	0,16	0,16	0,32
16	0,12	0,06	0,18	0,25	0,29	0,54
17	0,12	0,03	0,15	0,35	0,22	0,57
18	0,15	0,06	0,21	0,28	0,16	0,44
19	0,12	0,06	0,18	0,16	0,32	0,48
20	0,06	0,06	0,12	0,09	0,06	0,15
21	0,09	0,06	0,15	0,13	0,38	0,51
22	0,06	0,03	0,09	0,25	0,16	0,41
23	0,18	0,09	0,27	0,32	0,16	0,48
24	0,12	0,06	0,18	0,32	0,16	0,48
25	0,25	0,07	0,32	0,15	0,09	0,24
26	0,09	0,06	0,15	0,13	0,38	0,51



**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	5,20	34,83	3,40
2	7,80	43,40	3,10
3	3,90	34,26	3,00
4	5,60	44,20	2,50
5	7,80	45,83	3,30
6	5,00	45,36	2,90
7	7,10	51,96	3,60
8	2,00	58,33	5,20
9	5,30	54,70	3,30
10	4,20	43,00	2,10
11	4,20	38,25	1,30
12	8,80	50,00	3,30
13	8,00	60,80	2,30
14	5,00	56,95	2,50
15	4,10	49,55	3,20
16	5,40	57,05	3,10
17	2,20	39,50	2,10
18	4,60	48,35	2,20
19	6,50	60,50	5,20
20	4,50	45,00	3,60
21	5,80	60,15	4,20
22	2,50	39,30	2,10
23	4,00	48,35	2,70
24	5,30	57,50	2,60
25	3,20	45,85	3,40
26	5,80	55,25	3,00



RICERCHE  
INTORNO ALCUNE PROPRIETÀ DELLO ZOLFO  
INTORNO

ALCUNE

PROPRIETÀ DELLO ZOLFO

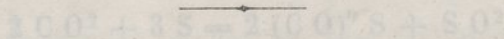
Nel corso di alcune esperienze che ho istituito in questo anno intorno allo zolfo segue:

RICERCHE

DEL

Dott. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.



2. Se si riscalda una mescolanza ben secca di idrogeno e di vapori di solfuro di carbonio non si ottiene traccia di acido solfidrico. Ma se si fa passare questa mescolanza per un tubo contenente della spugna di platino riscaldata, il solfuro di carbonio si decompone dando origine ad acido solfidrico mentre il carbonio vien messo in libertà.

3. È opinione di alcuni che lo zolfo non possa combinarsi direttamente coll'idrogeno. Invece io avrei constatato che non solo il vapore di zolfo abbonda nell'idrogeno, ma che la combinazione dei due corpi avviene anche quando si fa arrivare in contatto dello zolfo bollente il gaz idrogeno secco.

\*) Le principali risultati di questa mia ricerca comunicati alla Accademia di Torino, vengon pubblicati negli atti della società chimica di Berlino (Lavori 10° pag. 17 — 1888).



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

Quantità di terra	Sostanze volatili contenute in 100 parti di terra secca	Coefficienti	
		d'imbibizione	d'igroscopticità
1	0.20	58.45	0.40
2	0.80	58.45	0.10
3	0.00	58.45	0.00
4	0.20	58.45	0.00
5	0.00	58.45	0.00
6	0.00	58.45	0.00
7	0.10	58.45	0.00
8	0.00	58.45	0.00
9	0.00	58.45	0.00
10	0.00	58.45	0.00
11	0.00	58.45	0.00
12	0.00	58.45	0.00
13	0.00	58.45	0.00
14	0.00	58.45	0.00
15	4.10	58.45	0.00
16	0.40	58.45	0.10
17	0.20	58.45	0.10
18	0.00	58.45	0.00
19	0.50	58.45	0.20
20	4.50	58.45	0.00
21	0.00	58.45	0.00
22	2.70	58.45	0.10
23	4.00	58.45	0.70
24	5.00	58.45	0.80
25	0.00	58.45	0.00
26	0.00	58.45	0.00

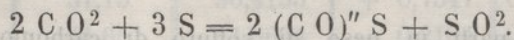


## RICERCHE

### INTORNO ALCUNE PROPRIETÀ DELLO ZOLFO

Nel corso di alcune esperienze che ho istituito in questo anno intorno allo zolfo osservai quanto segue: <sup>1)</sup>

1. Il solfuro di carbonilo recentemente scoperto da *Than*, si può ottenere mescolato all'anidride solforosa facendo agire l'anidride carbonica sullo zolfo riscaldato alla temperatura della sua ebollizione. La reazione succede nel modo indicato dalla equazione seguente:



2. Se si riscalda una mescolanza ben secca di idrogeno e di vapori di solfuro di carbonio non si ottiene traccia di acido solfidrico. Ma se si fa passare questa mescolanza per un tubo contenente della spugna di platino riscaldata, il solfuro di carbonio si decompone dando origine ad acido solfidrico mentre il carbonio vien messo in libertà.

3. È opinione di alcuni che lo zolfo non possa combinarsi direttamente coll'idrogeno. Invece io avrei constatato che non solo il vapore di zolfo abbrucia nell'idrogeno, ma che la combinazione dei due corpi avviene anche quando si fa arrivare in contatto dello zolfo bollente il gaz idrogeno secco.

<sup>1)</sup> Le principali risultanze di queste mie ricerche comunicate alla Accademia di Udine, vennero pubblicate negli Atti della Società chimica di Berlino (fascicolo 10° pag. 17 — 1868).



*coll' idrogeno*

4. Alla temperatura ordinaria lo zolfo può combinarsi ~~collo-~~ allo stato nascente. Se si sottopone all' elettrolisi l' acqua nella quale trovasi sospeso dello zolfo puro e ridotto in fina polvere, si produce una piccola quantità di acido solfidrico. Nelle mie ricerche ho ottenuto un deposito di solfuro sopra una lastrina d' argento che costituiva il polo negativo di una batteria di otto elementi di Bunsen.

5. I fiori di zolfo puri fatti bollire coll' acqua in tubi chiusi non producono traccia di solfuro di idrogeno.

6. Pochissime sono le cognizioni che si hanno intorno alla solubilità dello zolfo nei diversi liquidi. Anche nei più recenti e migliori trattati di Chimica industriale non mi fu dato di trovare alcun cenno sulla solubilità dello zolfo nel solfuro di carbonio alle diverse temperature. Onde riempire questa lacuna ho istituito alcune ricerche, delle quali presento le principali risultanze.

### Solubilità dello zolfo nel solfuro di carbonio.

Cento parti in peso di solfuro di carbonio purissimo sciolgono:

a	temperatura	parti di zolfo
—	11° C.	16,54
—	6° C.	18,75
	0° C.	23,99
+	15° C.	37,15
+	18°,5 C.	41,65
+	22°, C.	46,05
+	38°, C.	94,57
+	48°,5 C.	146,21
+	55° C.	181,34

Volendo esprimere in base alle nove esperienze istituite, i diversi valori che assume il coefficiente *S* di solubilità dello



zolfo nel solfuro di carbonio in funzione delle temperature, con una relazione della forma:

$$S = a + bt + ct^2 + dt^3,$$

usando il metodo dei minimi quadrati si ottiene

$$S = 22,13 + 0,5887449t + 0,01733661t^2 + 0,00045638t^3 \quad (A).$$

Il seguente prospetto contiene i valori di  $S$  ottenuti direttamente coll'esperienza, confrontati con quelli calcolati colla formola (A).

Temperatura	VALORE DI S		Differenza	Quadrati delle differenze
	dall' esperienza	dal calcolo		
— 11°	16,54	17,1558	— 0,6158	0,37920964
— 6°	18,75	19,1327	— 0,3827	0,14635929
0°	23,99	22,1385	+ 1,8515	3,42805225
+ 15°	37,15	36,4153	+ 0,7347	0,53978409
+ 18°,5	41,65	41,8604	— 0,2104	0,04426816
+ 22°	46,05	48,3516	— 2,3016	6,29736256
+ 38°	94,57	94,6193	— 0,0493	0,00243049
+ 48°,5	146,21	143,6011	+ 2,6089	6,80635921
+ 55°	181,34	182,9612	— 1,6212	2,62828944

Somma dei quadrati delle differenze: 20,27211513.

$$\text{Errore medio} = \sqrt{\frac{20,27211513}{9-4}} = \pm 2,0135.$$

Una soluzione satura di zolfo nel solfuro di carbonio bolle a + 55° C. mentre il solfuro di carbonio puro dietro esperienze da me istituite bolle a + 46°,8 alla pressione di 755 millimetri.



Se si agita dello zolfo cristallizzato nel sistema romboidale col solfuro di carbonio, si osserva durante la soluzione un abbassamento di temperatura. Venti parti in peso di zolfo sciogliendosi in cinquanta parti di solfuro di carbonio avente la temperatura di  $+ 22^{\circ} \text{C.}$ , produssero un abbassamento di temperatura di circa  $5^{\circ}$  gradi.

## II.

## Solubilità dello zolfo in altri liquidi.

100 parti di Benzina pura	sciogliono a $+ 26^{\circ} \text{C}$	0,965 parti di zolfo
" " " "	" $+ 71^{\circ} \text{C}$	4,377 " "
" " Toluene	" $+ 23^{\circ} \text{C}$	1,479 " "
" " Etere etilico	" $+ 23^{\circ},5 \text{C}$	0,972 " "
" " Cloroformio	" $+ 22^{\circ} \text{C}$	1,205 " "
" " Alcool-fenilico	" $+ 174^{\circ} \text{C}$	16,35 " "
" " Anilina	" $+ 130^{\circ} \text{C}$	85,27 " "

Lo zolfo che si depone per il raffreddamento dalle sue soluzioni nel toluene, nell'alcool fenilico e nell'anilina è sempre cristallizzato nel sistema monoclinico. Da una soluzione nell'anilina ottenni dei cristalli lunghi circa tre centimetri; questi cristalli però dopo alcune ore divengono opachi e passano alla forma romboedrica.

Lo zolfo si scioglie pure nell'etere ossalico ed in porzioni più considerevoli nella mononitrobenzina.



RICERCHE  
DI CHIMICA MINERALOGICA

RICERCHE

DI

CHIMICA MINERALOGICA

dalla Magnesia nell'analisi delle Dolomie.

DEL

Dott. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.

Prima di analizzare diverse varietà di dolomite e calcite, che mi furono trasmesse dal Comm. ... voll' con esperienze dirette accertarmi se ... dell'esattezza dei risultati si può, nella determinazione della calce, trasformare l'ossalato ottenuto col solito metodo in ossido, invece che di dosare la calce, come si pratica comunemente sotto forma di carbonato.

Anche ai Chimici più esercitati nelle indagini analitiche riesce comunemente difficile di regolare la decomposizione dell'ossalato calcico in maniera che nel residuo non trovi traccia di ossido; è quindi sempre necessario di ripetere la calcinazione aggiungendo alla materia del carbonato ammoniacale, in modo da risultare l'acido carbonico evoluto nella prima operazione.

Rivot <sup>1)</sup> consiglia di determinare la calce allo stato di calce caustica tutte le volte che la materia analizzata non pesa meno di due o tre decigrammi. Fresenius invece accenna brevemente a questo metodo di determinazione e lo approva soltanto nei casi in cui la materia da analizzarsi è in quantità piccolissima <sup>2)</sup>. Pare però che nessuno dei due chimici abbia fatto

<sup>1)</sup> Traité d'analyse des substances minérales.

<sup>2)</sup> Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse. — 3<sup>e</sup> édition, pag. 300.







## RICERCHE

# DI CHIMICA MINERALOGICA

### I.

## Determinazione della Calce e sua separazione dalla Magnesia nell'analisi delle Dolomie.

Prima di accingermi all'analisi di diverse varietà di dolomite e calcite di Traversella e dell'Isola d'Elba, che mi furono trasmesse dal Commendatore *Quintino Sella*, volli con esperienze dirette accertarmi se senza discapito dell'esattezza dei risultati si può, nella determinazione della calce, trasformare l'ossalato ottenuto col solito metodo allo stato di ossido, invece che di dosare la calce, come si pratica comunemente, sotto forma di carbonato.

Anche ai Chimici più esercitati nelle indagini analitiche riesce sommamente difficile di regolare la decomposizione dell'ossalato calcico in maniera che nel residuo non trovisi traccia di ossido; è quasi sempre necessario di ripetere la calcinazione aggiungendo alla materia del carbonato ammonico, in modo da restituirle l'acido carbonico svoltosi nella prima operazione.

Rivot <sup>1)</sup> consiglia di determinare la calce allo stato di calce caustica tutte le volte che la materia analizzata non pesa meno di due o tre decigrammi. Fresenius invece accenna brevemente a questo metodo di determinazione e lo approva soltanto nei casi in cui la materia da analizzarsi è in quantità piccolissima <sup>2)</sup>. Pare però che nessuno dei due chimici abbia fatto

<sup>1)</sup> *Traité d'analyse des substances minérales.*

<sup>2)</sup> *Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse.* — 5ª edizione, pag. 200.



delle ricerche per stabilire quale sia approssimativamente l'errore che si commette dosando la calce allo stato di ossido. Il Fresenius insegna soltanto che pesando la calce allo stato di ossalato; di carbonato ottenuto decomponendo l'ossalato; di carbonato ottenuto precipitando la calce col carbonato ammoniacale; ed allo stato di solfato, invece di 100 si ottiene rispettivamente: 100,45 — 99,99 — 99,17 — 99,64. Queste cifre però esprimono i risultati di una sola ricerca istituita per ogni diverso modo di determinazione della calce.

Recentemente Fritsche <sup>1)</sup> pubblicò un lavoro importante intorno a questo argomento. Calcolando i risultati di tre esperienze istituite convertendo direttamente l'ossalato calcico in calce caustica si osserva che in media invece di cento si ottiene 99,89. — Da sette determinazioni, istituite riducendo ad ossido il carbonato calcico preparato artificialmente, ottenne in media il 99,65 per cento della calce realmente contenuta nella materia analizzata.

Nelle mie ricerche ho determinato la calce allo stato di ossido:

A. Nell'ossalato calcico essiccato a 100° gradi avente una composizione rappresentata dalla formola  $\text{Ca C}^2\text{O}^4 + \text{H}^2\text{O}$ . <sup>2)</sup>

B. Nel carbonato calcico ottenuto per precipitazione, facendo agire il carbonato di soda su di una soluzione affatto neutra di cloruro calcico.

C. Nel carbonato di calce naturale: (cristalli di spato d'Islanda affatto privi di carbonato ferroso e di altre materie straniere).

Per eseguire la riduzione metteva la materia in un piccolo crogiuolo di platino che riscaldava al calor bianco su di un fornello di Erdmann alimentato da tre lampade di Bunsen. — Dopo mezz'ora di riscaldamento di solito il crogiuolo non diminuiva in peso, ed il residuo bagnato con alcune gocce di acido cloridrico non dava più origine ad effervescenza.

#### A

1) Grammi 1,553 di materia lasciarono un residuo di grammi 0,595, e perciò il 38,31 per cento invece del 38,356 come

<sup>1)</sup> Zeitschrift für analytische Chemie, Dritter Jahrgang, pag. 177.

<sup>2)</sup> C = 12. O = 16.



esige la formola che rappresenta la composizione della materia analizzata. Pertanto invece di 100, si ottenne 99,898.

2) Grammi 1,343 diedero grammi 0,515 di calce caustica, ossia 38,347 per cento invece di 38,356. La quantità di calce ottenuta corrisponde a 99,976 per cento della calce realmente contenuta nella materia analizzata.

3) Grammi 1,289 lasciarono un residuo di grammi 0,494 ossia il 38,324 per cento. Pertanto si ottenne 99,917 invece di 100.

Errore medio nelle tre ricerche = — 0,07 per cento.

### B

1) Grammi 0,864 lasciarono un residuo di grammi 0,481 corrispondenti a 55,671 per cento, mentre la formola del carbonato calcico esige il 56. Si ottenne adunque 99,412 invece di 100.

2) Grammi 1,122 diedero dopo la calcinazione un residuo di grammi 0,626. Pertanto si ebbe il 99,630 invece di 100.

3) Il residuo lasciato da grammi 1,246 pesò grammi 0,697; corrispondenti al 99,891 per cento della calce realmente contenuta nella materia sperimentata.

Errore medio nelle tre ricerche = — 0,35 per cento.

### C

1) Grammi 0,924 lasciarono dopo mezz'ora di riscaldamento un residuo di grammi 0,519, corrispondenti al 56,168 per cento della materia adoperata, invece del 56 richiesto dalla formola. Pertanto si ottenne 100,30 invece di 100.

2) Grammi 0,831 lasciarono un residuo di grammi 0,466. Pertanto si ebbe 100,137 invece di 100.

3) Grammi 1,234, diedero grammi 0,693 di ossido calcico, cioè il 56,158 per cento, corrispondente a 100,137 della quantità di calce realmente contenuta nel minerale analizzato.

Errore medio delle tre ricerche = + 0,27 per cento.

Le risultanza delle prime tre ricerche, che concordano con quelle ottenute dal Fritsche, ci autorizzano a determinare diret-



tamente, anche nell'analisi mineralogica delle dolomie, la calce allo stato di ossido. La causa del diverso senso dell'errore che si commette secondochè si riduce ad ossido l'ossalato calcico, oppure il carbonato calcico cristallizzato, è così ovvia che non merita di essere dichiarata.

Nel corso delle mie ricerche sulla composizione delle Dolomie ho potuto verificare, che per ottenere quella esattezza che si richiede in una analisi mineralogica, è assolutamente necessario di ridisciogliere l'ossalato calcico ottenuto nella prima precipitazione, e di isolare nuovamente la calce aggiungendo alla soluzione ammoniacale ed ossalato ammonico. Il dotto professore di Wiesbaden ha con recenti esperienze evidentemente dimostrato che nella separazione della calce dalla magnesia, insieme al precipitato di ossalato calcico, si deponesse sempre della magnesia allo stato di ossalato magnesiacale o di ossalato ammonico-magnesiacale <sup>1)</sup>.

Nell'analisi di due Dolomiti di Traversella ho riscontrato che la differenza tra la determinazione esatta dei carbonati di magnesia e di calce, e quella inesatta, cioè basata su di una sola precipitazione, può ammontare per il carbonato calcico a  $+ 0,62$  per cento; per il carbonato di magnesia a  $- 0,78$  per cento.

Questa differenza non può certamente trascurarsi in nessuna analisi mineralogica, e molto meno in quelle che devono servire per studiare l'influenza esercitata sulla dimensione degli angoli dal variare delle proporzioni ponderali, secondo le quali i carbonati di calce e di magnesia entrano nella composizione delle diverse varietà di dolomie.

<sup>1)</sup> Zur Trennung des Kalks von der Magnesia. Zeitschrift für analytische Chemie, Siebenter Jahrgang, pag. 311. — Sento il dovere di attestare la mia riconoscenza al professore Fresenius che ebbe la cortesia di comunicarmi questo suo lavoro prima che venisse pubblicato.



## II.

### Solubilità del Carbonato calcico nell'acqua satura di acido carbonico.

Il noto fatto della solubilità del carbonato calcico nell'acqua, che tiene in soluzione il gas acido carbonico, non venne finora sufficientemente studiato per potere giustificare le deduzioni che si vollero trarre onde spiegare alcuni fenomeni geologici. Le cognizioni che possediamo intorno a tale argomento sono poche, e si riferiscono per lo più al carbonato di calce ottenuto artificialmente, mentre trattandosi di determinare il coefficiente di solubilità di un dato corpo è necessario di tener conto dei diversi stati di aggregazione in cui esso può trovarsi. — Bischof istituì sette esperienze sulla solubilità del calcare amorfo (creta) nell'acqua satura di gas carbonico. Non accenna però in quali circostanze di temperatura e di pressione <sup>1)</sup>. Secondo queste esperienze una parte in peso di creta si scioglierebbe in 994,5 parti di acqua satura di gas acido carbonico. Una parte in peso di spato islandico invece ne richiederebbe 3149. Il Bischof insiste sopra la differenza di solubilità da lui riscontrata nel calcare amorfo ed in quello romboedrico per spiegare la frequenza relativa degli scoscendimenti e delle caverne in alcune località. — Secondo Roberto Warrington <sup>2)</sup> una parte in peso di carbonato calcico ottenuto artificialmente si scioglie in 1015 parti di acqua satura di gas acido carbonico, alla temperatura di  $+ 21^{\circ} \text{C}$  ed alla pressione di metri 0,7483.

Allo scopo di meglio chiarire questo argomento, che interessa così la chimica come la geologia, ho istituito nel corso di quest'anno diverse esperienze:

A. Sulla solubilità del marmo bianco saccaroide di Carrara.

<sup>1)</sup> Lehrbuch der chem. und physik. Geologie. — 2. Edizione. — Bonn 1864. Volume secondo. pag. 410.

<sup>2)</sup> Chem. Society. Journ. Volume VI. pag. 296.



Ricerche preliminari mi hanno accertato che le materie straniere contenute nei campioni di marmo da me adoperato erano in quantità piccolissima ed affatto trascurabile per lo scopo delle mie indagini.

B. Sulla solubilità di altre specie di calcare. L'acido carbonico di cui mi serviva per saturare l'acqua alle temperature e pressioni sotto indicate, veniva prima lavato con acqua e poi era fatto passare attraverso un vaso ripieno di frammenti di marmo onde togliere di mezzo ogni traccia dell'acido minerale, che dall'apparecchio svolgitore avesse potuto accompagnare il gas carbonico sino nell'acqua, e rendere meno attendibili i risultati delle esperienze, accrescendo per conto proprio il potere solvente dell'acqua sul calcare. — I campioni di calcare ridotti allo stato di polvere finissima si tenevano sempre sospesi nell'acqua mediante l'agitazione.

## A

Mille parti in peso di acqua distillata satura di gas acido carbonico:

1 a + 7° 5	ed alla pressione di mill. <sup>tri</sup> 753,8	sciolsero 1,224 di calcare
2 „ + 8° 5	„ „ 752,3	„ 1,202 „
3 „ + 9° 5	„ „ 753,7	„ 1,115 „
4 „ + 20° 5	„ „ 741,0	„ 0,975 „
5 „ + 21° 5	„ „ 744,6	„ 0,935 „
6 „ + 21° 5	„ „ 745,1	„ 0,965 „
7 „ + 22°	„ „ 746,2	„ 0,920 „
8 „ + 26°	„ „ 740,4	„ 0,875 „
9 „ + 26° 5	„ „ 742,6	„ 0,860 „
10 „ + 26° 5	„ „ 737,2	„ 0,885 „
11 „ + 27°	„ „ 741,2	„ 0,885 „
12 „ + 28°	„ „ 737,0	„ 0,770 „

Media della prime tre ricerche istituite tra 7° 5 e 9° 5 gradi  
= 1,181.

Media delle quattro ricerche istituite tra 20° 5 e 22° gradi  
= 0,9487,

Media delle cinque esperienze istituite tra 26° e 28° gradi  
= 0,855.



## B

	Temperatura.	Pressione.	Materia disciol- ta da mille parti di acqua satura di aci- do carbonico.
Creta di Lüneburg . . . . .	+ 18°	m. <sup>1</sup> m. <sup>1</sup> 740,0	0,835
Carbonato di calce ottenuto artifi- cialmente. . . . .	+ 18°	„ 739,7	0,950
Spatto d' Islanda . . . . .	+ 18°	„ 735,1	0,970
Calcite — Balma di Puzuot — Lan- zo ; Torino . . . . .	+ 12°	„ 754,2	1,223
Calcite — Traversella (Prima fa- miglia di forma scalenoedrica — Vedi Q. Sella — studi sulla mineralogia sarda). . . . .	+ 12°	„ 754,2	1,212
Dolomite in piccoli cristalli semi- trasparenti (rombi primitivi) — Traversella . . . . .	+ 11°,50	„ 748,7	0,654
Dolomite opaca in piccoli cristalli a facce lievemente curvate — Traversella . . . . .	+ 11°,50	„ 754,6	0,725
Dolomite opaca in grossi cristalli — Traversella . . . . .	+ 11°	„ 745,7	1,224
Dolomite trasparente in grossi cri- stalli — Traversella <sup>1)</sup> . . . . .	+ 11°	„ 749,1	1,073
Calcare oolitico di Pioverno — Ven- zone — Friuli . . . . .	+ 15°	„ 747,0	1,252
Calcare dolomitico di Monticello — Aupa — Friuli . . . . .	+ 15°,5	„ 739,9	0,573

È mia intenzione di moltiplicare queste ricerche allo scopo di poter determinare:

1.<sup>o</sup> Se l' aumento di temperatura nell' acqua, tenuto calcolo della diminuita quantità di gas acido carbonico che vi può star

<sup>1)</sup> Questa e la precedente specie di Dolomite sono relativamente a quelle in piccoli cristalli assai povere di magnesia. — La loro composizione corrisponde alla formola:  $Mg \ddot{C} + 4 Ca \ddot{C}$ . — Un campione di Giobertite del Piemonte mi diede il risultato seguente: mille parti di acqua satura di acido carbonico alla temperatura di + 24° ed alla pressione di 733, millimetri sciolsero 0,248 parti di minerale.



disciolto, accresce il suo potere dissolvente sul carbonato calcico; oppure se come si verifica per altre combinazioni del calcio, la solubilità del carbonato è minore a caldo che a freddo.

2.<sup>o</sup> Se la calce e la magnesia disciolte dall'acqua satura di gas acido carbonico, sono nelle medesime proporzioni ponderali nelle quali si trovano combinate o mescolate nelle calciti, nelle dolomiti e nelle rocce dolomitiche.

### III.

#### Azione dell'acqua su di alcune Rocce siliciche.

La proprietà che hanno diversi silicati di sciogliersi in piccola quantità nell'acqua venne nuovamente dimostrata dal professore Kenngott, il quale osservò che molti minerali ed in special modo i silicati ridotti allo stato di polvere sottile dopo un tempo più o meno lungo imbruniscono la carta tinta in giallo dalla curcuma <sup>1)</sup>. Tra i minerali così cimentati da Kenngott sono d'origine italiana i seguenti: — la *Celestina* della Sicilia; la *Biotina*, l'*Ortolasio*, la *Leucite*, la *Nefelina*, l'*Anortite*, l'*Olivina*, l'*Amfibolo*, l'*Augite* del Vesuvio; — l'*Anglesite* di Monte Ponì in Sardegna; — il *Clinocloro* e la *Mesitina* del Piemonte; — la *Natrolite*, l'*Analcimo*, la *Cabasite* di Montecchio Maggiore nel Vicentino; — la *Grammatite*, la *Staurotide*, e la *Paragonite* di Monte Campione-Faido.

Queste ricerche però se ci insegnano che l'acqua esercita una azione solvente sulla maggior parte dei silicati, non ci additano in nessuna maniera precisa l'intensità di questa azione.

A risolvere la seconda parte del problema furono dirette alcune mie ricerche istituite in modo conforme a quelle che sui Graniti del Fichtelgebirge ha nel principio di questo anno pubblicato il dottor Carlo Haushofer <sup>2)</sup>. Le rocce da me studiate, dopo essere state ridotte in finissima polvere, vennero lasciate

<sup>1)</sup> Ueber die alkalische Reaction einiger Minerale. — Jahrb. für Min. und Geol. 1867, e Journ. für praktische Chemie. Vol. 101<sup>o</sup> (1868) pag. 1 e 474.

<sup>2)</sup> Ueber die Zersetzung des Granits durch Wasser. Journ. für prakt. Chem. vol. CIII (1868) pag. 121.



in contatto di un peso venticinque volte maggiore di acqua di recente distillata; il contatto dell'acqua venne prolungato per dieci giorni ad una temperatura oscillante tra i  $17^{\circ}$  ed i  $18^{\circ}$  C. gradi. Dopo questo tempo i liquidi filtrati furono evaporati a lento fuoco in una cuspula di platino; il residuo fu di nuovo ridiscioltto nell'acqua e filtrato. Soltanto dopo questa seconda filtrazione si può ottenere una soluzione affatto priva di particelle sospese.

Il peso delle materie disciolte venne determinato allo stato di cloruro alcalino, avendo aggiunto al liquido, durante la seconda evaporazione, poche gocce di acido cloridrico puro. — Per alcune rocce il residuo della evaporazione venne sottoposto all'analisi spettrale. — Di altre si tenne anche conto dell'acqua di combinazione, della loro fusibilità, e del modo di comportarsi coll'acido cloridrico. — Questi saggi vogliono essere considerati come i preliminari di uno studio analitico più completo che intendo di intraprendere. — I campioni delle rocce intorno alle quali vertono le mie ricerche mi furono gentilmente forniti dal professore Torquato Taramelli.

**Gneis.** — Da un masso erratico nella morena che distendesi dal Colle di Ragogna a San Daniele nel Friuli. L'ortoclasio bianco-giallognolo che prevale in questa roccia non presenta traccia di decomposizione; il mica è potassico. Materie disciolte e determinate sotto forma di cloruri alcalini: 0,125 per cento. — Analisi spettrale: K prevalente; tracce molto sensibili di Na e di Ca — Indizio della presenza del Li.

**Gneis.** — A feldispato ortosa — Albach, Aschaffenburg. Materie disciolte: 0,0866 per cento.

**Sienite.** — (Amfibolo, ortosa, quarzo) — Planenscher Grund, Dresda. Materie disciolte: 0,1123 per cento.

**Felsite porfirica.** — (Pasta feldispatica disseminata di cristalli di quarzo) — Cattajo, Euganei. Materie disciolte: 0,0935 per cento.

**Resinite porfiroide.** — Monte Sieva, Euganei. Si



fonde assai facilmente al cannello producendo un vetro bianco semi trasparente. La reazione alcalina della sua polvere è molto pronunciata. Contiene il 4,133 per cento di acqua di combinazione. Materie disciolte: 0,0562 per cento.

**Resinite.** — Monte Sieva, Euganei. Contiene il 6,335 per cento di acqua. Materie disciolte: 0,110 per cento.

**Resinite.** — Buchbad; Meissen. Materie disciolte: 0,0592 per cento.

**Perlite.** — Monte Sieva; Euganei. Contiene 4,099 per cento di acqua. Materie disciolte: 0,0624 per cento.

**Perlite.** — Glashütte, Schemnitz — Ungheria. Contiene 1,355 per cento di acqua. Materie disciolte: 0,0729 per cento. Analisi spettrale: Potassio prevalente; tracce di Ca. Nessun indizio di Litio.

**Fonolite.** — Monte Croci presso Battaglia; Colli Euganei. Si fonde assai facilmente in un vetro quasi incolore. Contiene 6,296 per cento di acqua; e 11,66 per cento di sostanze solubili nell'acido cloridrico. — Materie disciolte: 0,3260 per cento.

**Trachite** in decomposizione — Monte Chiojn, Vicenza. — *Analisi spettrale:* distintissima la linea alfa caratteristica del Litio. Materie disciolte: 0,0937 per cento.

**Trachite** non decomposta — Monte Ortona — Euganei. Materie disciolte: 0,0871 per cento.

**Trachite** porfiroide in decomposizione (Sanidino, mica, orniblanda) — San Pietro Montagnone; Euganei. — Materie disciolte: 0,0567 per cento.

**Trachite.** — San Daniele; Colli Euganei. Materie disciolte: 0,0750 per cento.



**Granito** (Albite, quarzo, mica) — Montorfano; Lago Maggiore. Materie disciolte: 0,0727 per cento. — Nessuna traccia di Litio.

**Granito** (Ortosa, mica, quarzo) — Baveno; Lago Maggiore. Materie disciolte: 0,0996 per cento. — Il residuo contiene tracce di Litio.

**Feldispato** compatto bianco, in filoni nella Diorite — Mosso; Biella nel Piemonte — Si fonde assai facilmente in uno smalto bianco opaco. Materie disciolte 0,350 per cento.

**Basalto** compatto — Monte Nuovo; Euganei. Si fonde difficilmente producendo una perla di color verde-cupo. Si scioglie quasi intieramente nell'acido cloridrico, con separazione di silice gelatinosa. Materie disciolte: 0,1271 per cento. — Col l'analisi spettrale si riscontra nel residuo la presenza della calce e della litina.

#### IV.

### Saggi analitici di alcuni calcari del Friuli adoperati nelle costruzioni.

- 1.<sup>o</sup> Calcare grigio cupo — Colle di Medea — peso specifico 2,45.
- 2.<sup>o</sup> Calcare bianco-grigio — Borgnano — peso specifico 2,59.
- 3.<sup>o</sup> Calcare con foraminiferi — Colle di Santa Fosca — peso specifico 2,48.
- 4.<sup>o</sup> Calcare dello strato a Rudiste — Colle di Medea — peso specifico 2,52.
- 5.<sup>o</sup> Calcare della Frana dei Rivi bianchi da Sant' Agnese a Venzona — peso specifico 2,42.



	1. <sup>o</sup>	2. <sup>o</sup>	3. <sup>o</sup>	4. <sup>o</sup>	5. <sup>o</sup>
Acqua ed acido carbonico	43,51	44,56	43,60	43,90	43,86
Ossido di calcio . . . .	52,83	53,66	54,60	54,75	53,74
Ossidi di magnesio e di ferro	—,89	—,95	—,74	—,88	1,67
Sostanze organiche bitu- minose . . . . .	1,56	—	—,46	—	—
Materie insolubili nell'a- cido cloridrico . . . .	1,17	—,75	—,68	—,74	—,95
	99,96	99,92	100,08	100,27	100,22

Analisi compiuta nel Laboratorio di Chimica Industriale della Università di Pisa. — L'analisi spettroscopica ha riscontrato la presenza della calce e della litina.

Difficilmente producendo una perdita di color verde-cupo. Si di-  
scioglie quasi interamente nell'acido cloridrico, con espulsione  
di silicio gassoso. Materia disciolta: 0,4371 per cento. — Col-  
la di silicio gassoso. Materia disciolta: 0,4371 per cento. — Col-  
la di silicio gassoso. Materia disciolta: 0,4371 per cento.

Fenolico. — Monte Croci presso Battaglia; Colli Euganei. Si fonde assai facilmente in un vetro quasi incolore. Contiene 8,296 per cento di acqua; e 91,704 per cento di sostanza solubile nell'acido cloridrico. — Materia disciolta: 0,4371 per cento.

### Saggi analitici di alcuni calcari del Friuli adoperati nelle costruzioni.

1.<sup>o</sup> Calcario grigio cupo — Colle di Meana — peso specifico 2,40.  
2.<sup>o</sup> Calcario bianco-grigio — Borgnano — peso specifico 2,50.  
3.<sup>o</sup> Calcario con foraminiferi — Colle di Santa Teresa — peso  
specifico 2,48.  
4.<sup>o</sup> Calcario dello strato a Rudate — Colle di Meana — peso  
specifico 2,52.  
5.<sup>o</sup> Calcario della Frana dei Rivi bianchi da Santa Agnese a  
Verzone — peso specifico 2,42.



SULLE  
REAZIONI CARATTERISTICHE DELLA VERATRINA

SULLE  
REAZIONI CARATTERISTICHE DELLA VERATRINA

NOTA

DEL

Dott. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.

Nel corso di alcune ricerche sulla veratrina mi venne dato di notare alcune particolarità relative alle principali reazioni caratteristiche che si producono dagli altri alcaloidi velenosi. Riferisco pertanto per primi casi le principali reazioni delle sostanze che si dedicano alle ricerche chimiche.

L'alcaloide da me studiato è l'aconitina e l'obtengo in tale stato scervando, con ripetute precipitazioni, la veratrina del commercio dai corpi stranieri che la accompagnano.

*Solubilità.* — Cento parti in peso di etere etilico, alla temperatura di  $+18^{\circ}$  gradi ne sciolgono 14.21 di veratrina.

Una parte in peso di veratrina ne richiede 565 di liguzina pura per disciogliersi completamente alla temperatura di  $20^{\circ}$  gradi.

*Azione dell'acido solforico.* — È cosa nota che se si mettono poche gocce di acido solforico concentrato in contatto della veratrina pura, oppure dei suoi sali allo stato solido, il liquido che istantaneamente assume un colore giallo-aranciato, dopo pochi minuti diventa rosso-cremisi; e che dopo tre ore la tinta rossa scompare ed il liquido si scolora quasi totalmente. Ora in seguito a varie ricerche, ho potuto constatare che la tinta rossa del liquido non scompare anche dopo parecchi giorni quando esso viene conservato in vasi chiusi.

Anche la salina si colora in rosso per l'azione dell'a-



	1°	2°	3°	4°	5°
Acqua ed acido carbonico	43,51	44,56	43,50	43,00	43,86
Ossido di calcio	52,83	53,88	54,90	54,75	53,74
Ossidi di magnesio e di ferro	—,89	—,95	—,74	—,88	1,07
Sostanze organiche bituminose	1,50	—	—,40	—	—
Materie insolubili nell'acido cloridrico	1,17	—,75	—,53	—,74	—,95
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

# REAZIONI CARATTERISTICHE DELLA VERATRINA

## NOTA

DEL

DOCT. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.



## SULLE

### REAZIONI CARATTERISTICHE DELLA VERATRINA

Nel corso di alcune ricerche sulla veratrina mi venne dato di notare alcune particolarità importanti relative alle principali reazioni caratteristiche che la distinguono dagli altri alcaloidi velenosi. Riferisco pertanto per sommi capi le principali risultanze delle mie osservazioni per uso di coloro che specialmente si dedicano alle ricerche di chimica legale.

L'alcaloide da me adoperato era puro e l'ottenni in tale stato scevrando, con ripetute precipitazioni, la veratrina del commercio dai corpi stranieri che la accompagnano.

*Solubilità.* — Cento parti in peso di etere etilico, alla temperatura di  $+ 18^{\circ}$  gradi, ne sciolgono 14,21 di veratrina.

Una parte in peso di veratrina ne richiede 555 di benzina pura per disciogliersi completamente alla temperatura di  $20^{\circ}$  gradi.

*Azione dell'acido solforico.* — È cosa nota che se si mettono poche gocce di acido solforico concentrato in contatto della veratrina pura, oppure dei suoi sali allo stato solido, il liquido che istantaneamente assume un colore giallo-aranciato, dopo pochi minuti diventa rosso-cremisi; e che dopo tre ore la tinta rossa scompare ed il liquido si scolera quasi totalmente. Ora in seguito a varie ricerche, ho potuto constatare che la tinta rossa del liquido non scompare anche dopo parecchi giorni quando esso viene conservato in vasi chiusi.

Anche la salicina si colora in rosso per l'azione dell'a-



cido solforico, ma non può per questo fatto essere confusa con le veratrina. Nella salicina il coloramento rosso non è prece-  
duto dalla tinta giallo-aranciata, e non scompare operando in  
vasi aperti anche dopo ventiquattro ore.

Il modo di comportarsi della veratrina e dei suoi sali col-  
l'acido solforico ci permette di distinguere questa alcaloide  
dalla morfina, dalla atropina, dalla codeina, dalla stricnina, dalla  
brucina, dalla narcotina e dalla narceina. I primi quattro al-  
caloidi si sciolgono completamente nell'acido solforico concen-  
trato e puro senza produrre alcun cangiamento di colore. —  
La brucina colora l'acido solforico in color rosso chiaro; questa  
tinta diviene dopo poco tempo gialla. — Relativamente al modo  
di comportarsi della narcotina coll'acido solforico v'è divergenza  
tra gli scrittori di chimica tossicologica. Fresenius <sup>1)</sup> asserisce che  
l'alcaloide in discorso si discioglie nell'acido solforico concentrato  
alle temperature ordinarie senza alcun mutamento di colore, e che  
il liquido riscaldato moderatamente rimane incolore, oppure assu-  
me una tinta lievemente giallognola. Wormley <sup>2)</sup> invece dice  
che a freddo la soluzione solforica della narcotina è di color  
giallo, e diventa rosso-porpora in seguito a leggiero riscalda-  
mento. — I risultati delle mie esperienze più volte ripetute con-  
cordano con le asserzioni del chimico Americano. La tinta rosso-  
porpora che si sviluppa nella soluzione riscaldata di narcotina,  
a differenza di quella che si manifesta a freddo nella veratrina,  
è persistente. — La narceina trattata coll'acido solforico si  
colora in bruno, ma dopo brevissimo tempo questa tinta perde  
molto nella sua intensità e diventa giallo-verdognola.

*Azione dell'acido nitrico.* — Murray Thomson <sup>3)</sup> constatò  
per il primo che la veratrina pura si discioglie nell'acido ni-  
trico concentrato senza produrre alcuna variazione di tinta. —  
L'alcaloide commerciale invece colora l'acido nitrico in diverso  
modo; ma questo fenomeno deriva essenzialmente dalle impurità  
che si trovano nella materia cimentata. Non riflettendo a questa  
circostanza in alcune opere recenti si annoverano tra le rea-  
zioni caratteristiche della veratrina anche il suo modo di com-  
portarsi coll'acido nitrico. — Nel trattato di Chimica Medica

<sup>1)</sup> Anleitung zur qualitativen chemischen Analyse — Elfte Auflage — pag. 576.

<sup>2)</sup> Micro-chemistry of Poisons, New-York 1867. — pag. 506.

<sup>3)</sup> Zeitschrift für Pharmacie. 1861 pag. 259.



del Wurtz <sup>1)</sup> si legge che l'acido nitrico concentrato discioglie la veratrina, dando origine ad un liquido colorato intensamente in violetto alla cui superficie nuotano goccioline oleose.

Due saggi di veratrina del commercio di provenienza diversa da me esaminate colorirono ambedue in giallo l'acido nitrico, ma la soluzione nitrica dell'alcaloide puro mi riesci sempre incolore. — Trattate coll'acido nitrico la stricnina e l'atropina vi si disciolgono senza cangiamento di colore. — Invece la narceina e la codeina colorano l'acido in giallo aranciato; la narcotina semplicemente in giallo; la morfina in rosso pallido, e la brucina in rosso cupo.

*Acido cloridrico.* — La veratrina si discioglie completamente a freddo nell'acido cloridrico concentrato colorando il liquido leggermente in giallo. Col riscaldamento però la soluzione assume una tinta violacea simile a quella di una soluzione concentrata di permanganato potassico. La morfina, la stricnina, la brucina, l'atropina, la narcotina, la narceina e la codeina non colorano nè a caldo nè alla temperatura ordinaria l'acido cloridrico.

*Soluzione di iodio nel joduro potassico.* — Anche nelle soluzioni molto diluite di veratrina questo reattivo produce un precipitato giallo aranciato, amorfo, solubilissimo nell'alcole, nell'etere solforico, solubile a caldo nell'acqua ed in un eccesso di reattivo. È invece insolubile nel solfuro di carbonio, nella benzina, nell'acido cloridrico. Trattato colla potassa caustica questo precipitato inbianchisce dapprima, e poi vi si discioglie completamente. Si discioglie meno facilmente nella soda caustica e nella ammoniaca, ed è quasi insolubile nei carbonati alcalini.

La stricnina, la brucina, la morfina, la codeina, la narcotina, la narceina, e l'atropina, trattate colla soluzione di jodio nel joduro potassico, si comportano in modo eguale a quello della veratrina. Per cui la soluzione di jodio non può essere considerata come un reattivo atto a differenziare la veratrina dagli altri alcaloidi. — Invece da esperienze che io ho istituito e pubblicato or sono già cinque anni <sup>2)</sup>, e che ho ripetuto su di una

<sup>1)</sup> *Traité élémentaire de Chimie Médicale.* Paris 1863, vol. 2°, pag. 691.

<sup>2)</sup> Su di una reazione caratteristica degli alcaloidi velenosi. Nota dei D.ri Alfonso Cossa ed Antonio Carpenè.

*Gazzetta medica-italiana* — Appendice Medico-legale. Milano 1863, N. 4.



scala più vasta in questo anno, risulta che il jodoidrargirato potassico (joduro doppio di mercurio e di potassio) può, entro certi limiti, servire a distinguere tra di loro gli alcaloidi sopra indicati. — Ottenni il reattivo mercurico-potassico sciogliendo nell'acqua distillata pesi equivalenti di joduro potassico e di joduro mercurico. (In un decilitro di acqua grammi 3,3 di joduro potassico e grammi 4,59 di joduro mercurico.)

*Colore ed esame microscopico del precipitato ottenuto trattando le soluzioni dei sottoindicati alcaloidi con una soluzione acquosa di joduro doppio mercurico-potassico.* Si sciolsero la brucina, la morfina, la codeina, la narcotina, la narceina, la atropina e la veratrina con acido acetico. La stricnina venne disciolta coll'acido cloridrico. Le soluzioni leggermente acide di questi alcaloidi velenosi vennero diluite con acqua distillata in modo che in mille parti di liquido si contenesse una sola parte di alcaloide puro. — Trattando dieci centimetri cubi di ciascheduna di queste soluzioni saline con cinque centimetri cubi del reattivo mercurico potassico, si ebbe:

con il cloridrato di stricnina — un precipitato fioccoso bianco;  
 con l'acetato di brucina — un precipitato bianco sporco;  
 con l'acetato di morfina — un precipitato bianco gelatinoso semitrasparente, perfettamente simile per il suo aspetto alla silice idrata, che si ottiene versando dell'acido cloridrico in una soluzione di un silicato alcalino;  
 con l'acetato di codeina — un precipitato abbondante di color giallo canario;  
 con l'acetato di narcotina — un precipitato bianco;  
 con l'acetato di atropina — un precipitato giallo;  
 con l'acetato di veratrina — un precipitato bianco;  
 con il cloridrato di narceina — un precipitato bianco cristallino.

Tutti questi precipitati ad eccezione di quello di stricnina sono solubili nell'etere solforico freddo.

Avendo esaminato questi precipitati ventiquattro ore dopo la loro formazione, osservai che mentre i precipitati ottenuti colla stricnina, codeina, atropina e veratrina, non si erano punto alterati nel loro colore, quelli invece forniti dalla brucina, morfina e narcotina erano divenuti leggermente giallognoli.

Osservando sotto il microscopio con un ingrandimento



lineare di centocinquanta volte questi precipitati, ventiquattro ore dopo che si erano deposti, si rilevò:

1.<sup>o</sup> Che il precipitato fornito dal cloridrato di stricnina è composto di piccolissimi cristalli aciculari incolori;

2.<sup>o</sup> Che il precipitato ottenuto colla brucina risulta composto di granulazioni esili e trasparenti;

3.<sup>o</sup> Che i precipitati di jodoidrargirato di morfina e di narceina presentano in seno ad una massa semi-trasparente ed amorfa dei cristalli aghiformi esili assai, lunghi, flessibili e colorati leggermente in giallo;

4.<sup>o</sup> Che i precipitati forniti dalla codeina e narcotina non offrono tracce di cristallizzazione, ma risultano composti da granulazioni amorse e giallastre;

5.<sup>o</sup> Che il precipitato formatosi nella soluzione di acetato di atropina è costituito da cristalli mammellari giallastri, simili per la loro figura e grandezza ai cristallini di ossalato calcico, che si riscontrano nei calcoli morali.

6.<sup>o</sup> Che il precipitato che si ottiene dalle soluzioni di veratrina è amorfo.

Il precipitato della veratrina si distingue adunque da quello della codeina e della atropina per il suo colore bianco; da quello della brucina e della narcotina perchè non perde il suo colore bianco anche dopo ventiquattro ore; si differenzia da quello della stricnina perchè è solubile nell'etere solforico, mentre il precipitato ottenuto colla stricnina vi è insolubile. Non si può finalmente confondere con quello della morfina e della narceina perchè è amorfo.

*Soluzione di cromato neutro di potassa.* — Nelle soluzioni affatto neutre di veratrina, il cromato potassico non produce alcun precipitato. Nelle soluzioni leggermente acide si ottiene un precipitato giallo fioccoso amorfo, solubile in un eccesso di reattivo, nell'acqua alla temperatura ebollizione e nell'etere. — Col bicromato potassico si ottengono le medesime reazioni, colla sola differenza che il precipitato giallo si produce in piccola quantità anche nelle soluzioni affatto neutre.

---



lineare di centocinquanta volte quest' precipitato, ventiquattro  
ore dopo che si erano depositi, si elevò:

1.° Che il precipitato fornito dal cloridato di stricnina è  
composto di piccolissimi cristalli aciculati incolore;

2.° Che il precipitato ottenuto colla brucina risulta com-  
posto di granulazioni esili e trasparenti;

3.° Che i precipitati di jodocloridato di morfina e di  
narcina presentano in seno ad una massa semi-trasparente ed  
amorfa dei cristalli aciculati esili assai lunghi, flessibili e co-  
lorati leggermente in giallo;

4.° Che i precipitati formati dalla codeina e narcocina non  
offrono tracce di cristallizzazione, ma risultano composti di  
granulazioni amiche e giallastre;

5.° Che il precipitato formato nella soluzione di acetato  
di atropina e costituito da cristalli manifestamente giallastri, simili  
per la loro forma e grandezza ai cristalli di ossalato calcico,  
che si riscontrano nei calcoli morali;

6.° Che il precipitato che si ottiene dalle soluzioni di ver-  
ratina e amonio.

Il precipitato della veratrina si distingue adunque da quello  
della codeina e della atropina per il suo colore bianco; da  
quello della brucina e della narcocina perchè non perde il suo  
colore bianco anche dopo ventiquattro ore; si differenzia da  
quello della stricnina perchè è solubile nell'etere solforico, men-  
tre il precipitato ottenuto colla stricnina vi è insolubile. Non  
si può finalmente confondere con quello della morfina e della  
narcina perchè è amonio.

Soluzione di cromato neutro di potassa. — Nelle soluzioni  
allatto neutre di veratrina, il cromato potassico non produce  
alcun precipitato. Nelle soluzioni leggermente acide si ottiene  
un precipitato giallo focoso amaro, solubile in un eccesso  
di reattivo, nell'acqua alla temperatura di ebollizione e nell'e-  
tere. — Col bicromato potassico si ottengono le medesime rea-  
zioni, colla sola differenza che il precipitato giallo si produce  
in piccola quantità anche nelle soluzioni allatto neutre.

Il precipitato giallo ottenuto colla veratrina e col cromato  
potassico, e quello ottenuto colla stricnina e col bicromato po-  
tassico, sono solubili nell'acqua alla temperatura di ebollizione e  
nell'etere.

Il precipitato giallo ottenuto colla morfina e col cromato po-  
tassico, è solubile nell'acqua alla temperatura di ebollizione e  
nell'etere.



LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

PER L'ANNO 1867.

# LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

per l'anno 1867

ISTITUITE

DAL DOTT. GIOVANNI CLODIG

PROFESSORE DI FISICA.



LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

per l'anno 1867

ISTITUTO

DAL DOTT. GIOVANNI CLODIO

PROFESSORE DI FISICA.

---



# LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

per l'anno 1867.

## 1.

Nell'autunno dell'anno 1866, dietro proposizione del Comendatore Q. Sella, allora Commissario del Re per la Provincia, fu dal R. Ministero di Agricoltura e Commercio istituita anche in Udine una stazione meteorologica, perchè fossero con regolari osservazioni raccolti gli elementi ed i fattori di questo clima, e potessero quindi utilmente entrare nel sistema degli studj relativi alla meteorologia italiana.

Udine possiede già una serie di 40 anni di non interrotte osservazioni meteorologiche, che sono un tesoro. Quell' illustre e benemerito Cittadino che fu Girolamo Venerio ha nobilmente speso una cospicua parte della sua privata fortuna in viaggi d'istruzione nonchè in acquisto di molti strumenti scientifici, ed ha speso la maggiore e miglior parte della sua vita nell'osservare e paragonare gli strumenti stessi e nel discuterne le indicazioni. E nello studio del coordinare i risultati volle poscia a compagno il dotto professore Gio. Battista Bassi, il quale (venuto a morte il Venerio nel 1843) restò quasi erede e continuatore dell'opera, coll'incarico di calcolare, tradurre nel sistema metrico e centesimale ed illustrare tutta quella gran mole di cifre, di manoscritti e di giornalieri annotazioni, che erano il frutto di 40 anni di osservazioni del Venerio.

Il prof. Bassi si sobbarcò all'arduo lavoro, ed intendendovi con amorosa perseveranza lo condusse a buon fine e sotto la sua direzione fu pubblicato quel grosso e ricco volume, che



ha per titolo: *Osservazioni Meteorologiche fatte in Udine del Friuli pel quarantennio 1803 - 1842 da Girolamo Venerio.*

Il quale volume è, dissi, un tesoro: perchè i dati meteorici, che contiene sono di molto valore per la coscienziosa diligenza colla quale furono raccolti e perchè abbracciano uno dei più lunghi periodi, onde possano finora vantarsi gli annali dalla Meteorologia.

Il libro del Venerio è e sarà non ultimo titolo di onore pel Friuli. Il vero è che quel libro è con grandi istanze ricercato ed è tenuto dai dotti in grandissima estimazione.

Tutta l'Europa si occupa oggi con particolare sollecitudine di questa maniera di studj, perchè grandi sono i beneficii che ne ritraggono sempre più l'agricoltura e la navigazione; ed anche per ciò che la Scienza non dispera di potere, quando che sia, pervenire alla cognizione delle leggi, che presiedono alla evoluzione dei fenomeni meteorologici. Anche questa, probabilmente, è sopra tutto una questione di laboriosa pazienza e di tempo. È assurda cosa l'ammettere che il sereno, la pioggia, la neve, il lampo, il vento, la nebbia ecc. sieno casi accidentali ed indipendenti dall'evidente sistema, cui obbediscono con maravigliosa correlazione tutte le forze naturali.

## 2.

Le coordinate geografiche della Città di Udine sono:

Latitudine:  $46^{\circ} 3' 36''$  Nord;

Longitudine:  $0^{\circ} 45' 37''$  Est di Roma;

Elevazione: Met. 109.55 sopra il livello del mare a contare dalla soglia del portone di casa Venerio — situata in Contrada Savorgnana.

In questa stazione meteorologica si possiedono i seguenti apparati:

1. Barometro a sifone, grande modello;
2. Termografi a massimo e minimo e termometri;
3. Psicrometro a ventilatore;
4. Elettrometro Palmieri;



5. Megnetometro bifilare ed unifilare di Gauss;
6. Bussola d'inclinazione;
7. Vaporimetro;
8. Pluviometro;
9. Nefoscopio.

Tutti questi strumenti furono costruiti nello stabilimento meccanico di Milano „ *il Tecnomasio* „ che ne fornisce anche agli altri Osservatorii d'Italia. Non si sono finora potute attivare che le osservazioni barometriche, termometriche, psicometriche e pluviometriche: ma, grazie al sapiente patriotismo della Giunta e del Consiglio Comunale di Udine, che a voti unanimi statuirono la somma necessaria per la erezione di apposito edificio, si potranno fra non molto collocare a posto e far valere tutti gli strumenti.

Il barometro è situato a Met. 116.01 sopra il livello del mare: i grafometri ed il psicrometro sono collocati a Met. 7,30 sopra il suolo ed orientati a dovere. Il pluviometro sta, provvisoriamente, nel centro del cortile quadrato del fabbricato che accoglie l'Istituto tecnico ed il Liceo - Ginnasio.

Le osservazioni si fanno tre volte al giorno e precisamente alle ore 9 antimeridiane; alle ore 3 pomeridiane ed alle ore 9 pomeridiane.

È naturale che i risultati di un solo anno di osservazioni e fatte con una parte degli strumenti soltanto, non porgano titolo e materia a solide e rilevanti deduzioni. Perciò mi limito a produrre soltanto le tabelle che espongono i risultati medii dei fenomeni osservati. Ecco come furono costruite queste tabelle.

I mesi si sono divisi per decadi, comprendendo tuttavia nella terza decade giorni undici pei mesi di gennajo, marzo, maggio ecc. e giorni otto per la terza decade di febbrajo. Per ciascun giorno dell'anno ho calcolata la media delle tre osservazioni: ed è questa la media diurna; la media delle dieci od undici od otto medie diurne, si esibisce come la media della decade; la media delle tre medie decadiche è la media mensile, e la media delle dodici medie mensili è la media annua.

Per dare un'idea dell'ampiezza delle oscillazioni estreme dei fenomeni stessi, ho registrato anche le medie diurne massime e minime della decade, nonchè le massime e minime assolute della decade stessa.



3.

## Pressione atmosferica.

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

BAROMETRO							
altezza							
M E S I		Da 9 antem. a 9 pomerid.			Dell'intera decade		Mensile
		fra le medie		Decadica media	assoluta		media
		Massima	Minima		Massima	Minima	
Gennajo	{ 1 <sup>a</sup> dec.	756.9	736.5	746.19	758.2	735.3	746.58
	{ 2 <sup>a</sup> "	45.5	37.8	40.95	48.1	35.0	
	{ 3 <sup>a</sup> "	58.0	43.1	52.61	58.4	41.9	
Febbrajo	{ 1 <sup>a</sup> dec.	763.6	740.8	754.47	764.2	738.7	756.99
	{ 2 <sup>a</sup> "	66.9	56.9	62.26	68.1	55.9	
	{ 3 <sup>a</sup> "	63.1	47.1	54.25	63.8	45.9	
Marzo	{ 1 <sup>a</sup> dec.	759.5	739.0	748.57	761.3	738.1	746.59
	{ 2 <sup>a</sup> "	46.1	40.3	43.67	47.8	38.3	
	{ 3 <sup>a</sup> "	54.2	39.8	47.53	55.6	38.9	
Aprile	{ 1 <sup>a</sup> dec.	755.1	738.7	748.25	756.9	736.4	748.45
	{ 2 <sup>a</sup> "	58.4	42.8	49.66	59.7	41.9	
	{ 3 <sup>a</sup> "	52.9	45.0	48.43	53.3	44.4	
Maggio	{ 1 <sup>a</sup> dec.	756.7	747.2	751.97	757.6	745.3	750.54
	{ 2 <sup>a</sup> "	52.5	46.6	48.72	53.0	45.8	
	{ 3 <sup>a</sup> "	56.3	41.4	50.94	56.8	39.2	
Giugno	{ 1 <sup>a</sup> dec.	755.4	747.2	750.98	756.0	746.2	750.73
	{ 2 <sup>a</sup> "	56.3	40.3	49.98	57.3	39.0	
	{ 3 <sup>a</sup> "	55.6	46.1	51.25	56.4	45.7	



BAROMETRO							
altezza							
M E S I		Da 9 antem. a 9 pomerid.			Dell'intera decade assoluta		Mensile media
		fra le medie		Decadica media	Massima	Minima	
		Massima	Minima				
Luglio	{ 1 <sup>a</sup> dec.	755.2	750.4	753.01	755.5	749.4	750.78
	{ 2 <sup>a</sup> "	52.1	44.9	49.45	52.9	43.4	
	{ 3 <sup>a</sup> "	52.4	48.1	49.88	53.0	47.7	
Agosto	{ 1 <sup>a</sup> dec.	754.4	742.5	749.86	754.8	741.4	751.89
	{ 2 <sup>a</sup> "	56.3	49.3	54.00	57.1	49.1	
	{ 3 <sup>a</sup> "	53.3	50.3	51.81	54.0	49.6	
Settembre	{ 1 <sup>a</sup> dec.	755.7	750.1	753.02	756.0	749.1	753.75
	{ 2 <sup>a</sup> "	54.9	50.4	53.15	55.4	49.2	
	{ 3 <sup>a</sup> "	59.4	47.8	55.09	60.1	45.1	
Ottobre	{ 1 <sup>a</sup> dec.	756.5	737.9	747.45	758.2	735.8	751.60
	{ 2 <sup>a</sup> "	59.5	41.5	53.02	59.9	41.1	
	{ 3 <sup>a</sup> "	58.4	41.8	54.33	59.1	41.0	
Novembre	{ 1 <sup>a</sup> dec.	761.1	748.6	755.18	761.5	747.8	754.90
	{ 2 <sup>a</sup> "	58.6	44.5	52.66	59.6	44.2	
	{ 3 <sup>a</sup> "	62.2	49.9	56.87	63.1	48.8	
Dicembre	{ 1 <sup>a</sup> dec.	756.4	737.5	744.01	759.5	736.4	746.72
	{ 2 <sup>a</sup> "	52.4	38.7	44.84	53.2	38.1	
	{ 3 <sup>a</sup> "	58.1	43.5	51.31	59.0	43.0	

Dell'anno { assoluta massima 768.1  
 " minima 735.0 } differenza 33.1  
 media generale 750.79

Del prospetto, che precede, risulta:

1. Che la media altezza dell'anno 1867 è di mm. 750.79 e perciò inferiore alla media del quarantennio delle osservazioni del Venerio la quale è di mm. 751.93;



2. La massima assoluta è di mm. 768.1, che si verificò il 14 febbrajo;

3. La minima assoluta è di mm. 735.0 che si verificò il 16 gennajo;

4. La variazione od oscillazione annua fu di mm. 33.1.

### Temperatura.

Le temperature sono espresse in centigradi: le indicazioni sono state corrette mediante confronto con un esatto termometro campione.

M E S I		T E M P E R A T U R E							
		Fra le medie da 9 ant. a 9 pomerid.			Della decade da 9 ant a 9 po. assoluta		Medie mensili	Mensili assolute	
		Massima	Minima	Media	Massima	Minima		Massime	Minime
Gennajo	1 <sup>a</sup> dec.	6.1	— 1.1	2.64	7.5	— 1.9	4.21	13.7	— 2.9
	2 <sup>a</sup> "	12.0	2.2	5.65	12.1	1.3			
	3 <sup>a</sup> "	7.4	1.1	4.35	10.6	— 0.4			
Febbrajo	1 <sup>a</sup> dec.	9.4	4.3	5.64	12.5	2.3	7.18	15.7	+ 0.1
	2 <sup>e</sup> "	10.0	6.2	8.04	11.5	4.7			
	3 <sup>a</sup> "	10.1	4.7	7.88	13.7	1.9			
Marzo	1 <sup>a</sup> dec.	8.7	1.0	4.69	10.0	0.7	7.73	18.9	— 1.8
	2 <sup>a</sup> "	10.7	3.5	7.20	12.9	3.0			
	3 <sup>a</sup> "	13.6	9.3	11.30	16.8	7.1			
Aprile	1 <sup>a</sup> dec.	14.7	8.9	11.56	18.2	7.4	13.99	24.6	+ 4.1
	2 <sup>a</sup> "	16.6	12.3	14.36	19.7	11.1			
	3 <sup>a</sup> "	19.2	12.7	16.05	21.8	11.5			



T E M P E R A T U R E									
M E S I		Fra le medie da 9 ant. e 9 pomerid.			Della decade da 9 ant. a 9 po. assoluta		Medie mensili	Mensili assolute	
		Massima	Minima	Media	Massima	Minima		Massime	Minime
Maggio	1 <sup>a</sup> dec.	21.8	10.5	16.60	24.9	9.7	17.53	?	+ 6.5
	2 <sup>a</sup> "	21.2	14.3	18.22	23.5	13.7			
	3 <sup>a</sup> "	25.2	9.4	17.78	28.1	8.5			
Giugno	1 <sup>a</sup> dec.	25.9	21.4	23.80	28.7	19.6	21.74	?	+ 9.05
	2 <sup>a</sup> "	24.2	14.0	19.42	26.3	12.5			
	3 <sup>a</sup> "	23.4	19.4	22.00	26.2	18.2			
Luglio	1 <sup>a</sup> dec.	23.6	17.9	20.59	26.8	15.7	22.39	?	+ 11.7
	2 <sup>a</sup> "	25.4	21.0	22.98	28.0	19.2			
	3 <sup>a</sup> "	26.3	19.9	23.60	28.8	17.8			
Agosto	1 <sup>a</sup> dec.	23.9	18.0	21.19	26.7	17.0	23.60	?	+ 12.4
	2 <sup>a</sup> "	27.1	24.2	25.20	30.1	22.3			
	3 <sup>a</sup> "	27.3	19.9	24.42	30.4	19.8			
Settembre	1 <sup>a</sup> dec.	27.3	24.6	25.93	30.1	22.7	21.42	?	+ 4.2
	2 <sup>a</sup> "	26.2	18.3	22.75	29.4	17.4			
	3 <sup>a</sup> "	21.0	10.4	15.59	23.8	8.9			
Ottobre	1 <sup>a</sup> dec.	15.5	8.1	11.70	17.7	6.2	12.76	?	+ 2.9
	2 <sup>a</sup> "	14.5	8.2	12.12	15.5	6.9			
	3 <sup>a</sup> "	16.5	11.2	14.47	18.6	9.6			
Novembre	1 <sup>a</sup> dec.	12.9	2.9	7.54	15.7	1.5	6.87	?	- 3.1
	2 <sup>a</sup> "	13.3	7.8	10.18	14.1	6.9			
	3 <sup>a</sup> "	5.2	0.1	2.88	7.0	- 0.8			
Dicembre	1 <sup>a</sup> dec.	6.5	- 0.7	3.14	8.6	- 1.5	2.79	?	- 4.1
	2 <sup>a</sup> "	7.0	- 0.1	4.35	7.8	- 1.1			
	3 <sup>a</sup> "	3.3	- 1.4	0.88	4.4	- 2.1			

Dell' anno {
   
 temperatura massima assoluta ?
   
 " minima - 4.1
   
 " media generale 13.516

NB. Nei primi giorni di maggio andò rotto il grafometro a massimo,



L'andamento delle temperature presenta alcune singolarità, che forse non è inutile di mettere in rilievo. In generale le medie di tutti i mesi sono più elevate di quelle, che risultarono delle osservazioni del Venerio; ma più particolarmente le due medie mensili di gennajo e febbrajo, eccone la prova:

E P O C A	Gennajo	Febbrajo
Anno 1867	4.210	7.180
Quarantennio 1803 - 42	2.320	4.013

È poi notevole che, mentre la media massima dell'anno cade di regola in luglio, nel 1867 sia avvenuta in agosto. La seconda decade di agosto fu la più calda dell'anno.

Forse la maggiore elevazione delle medie mensili può in parte dipendere da circostanze locali. Quando il nuovo osservatorio sarà costruito talune possibili influenze in questo senso saranno eliminate ed i fenomeni termici si paleseranno più sinceri. — Quanto alla maggiore media di agosto in confronto di quella di luglio può in parte spiegarsi colle frequenti pioggia notturne e temperalesche, e può avervi influito anche la tromba di Palazzolo avvenuta il 28 di quel mese; mentre agosto corse via relativamente asciutto e senza sviluppo di fenomeni elettrici.

A proposito dell'andamento delle temperature di giugno amo di far quì un'osservazione ad onore del prelodato nostro prof. Bassi, il quale scoprì e pubblicò il primo (Atti del R. Istituto Veneto vol. XI serie III) che nella seconda decade di giugno si verifica un pronunciato abbassamento di temperatura. Eccone pel 1867 la prova nel quadro delle temperature medie diurne di giugno, che trascrivo:



Giorni	Temperatura media	Giorni	Temperatura media	Giorni	Temperatura media
1	24.3	11	22.1	21	22.6
2	25.9	12	23.7	22	23.0
3	25.8	13	24.2	23	23.4
4	24.6	14	22.5	24	21.5
5	21.8	15	16.7	25	21.3
6	24.9	16	15.6	26	23.2
7	25.2	17	14.0	27	23.3
8	21.4	18	16.1	28	22.2
9	21.9	19	18.8	29	20.1
10	22.2	20	20.5	30	19.4

Dal giorno 13, nel quale la temperatura media è 24.2, al giorno 17, nel quale la temperatura discende a 14.0, l'abbassamento totale progressivo è di  $10^0.2$ : dal giorno 17 al giorno 23 la temperatura si rialza di  $10^0.4$ : alla scoperta del Bassi non si saprebbe desiderare una più luminosa conferma.

5.

### Umidità.

Le osservazioni relative al grado di umidità sono calcolate in base alla nota formola psicrometrica, mediante le " *Tavole ad uso della Meteorologia* ", pubblicate dal Commendatore prof. Giovanni Cantoni. Per quest'anno ho riportato soltanto la cifra che esprime l'umidità relativa, ommettendo la corrispondente tensione del vapore acqueo. L'umidità massima, o il punto di saturazione si rappresenta col numero cento: lo zero rappresenta quindi la siccità massima, ossia l'assoluta mancanza di vapore acqueo (la quale condizione non si verifica mai) e quindi i numeri intermedj esprimono in centesime parti l'umidità relativa.



M E S I		U M I D I T A'					
		Da 9 ant. a 9 pom. fra le medie			Della dec. dalle 9 a. alle 9 p. assoluta		Medie mensili
		Massima	Minima	Media	Massima	Minima	
Gennajo	1 <sup>a</sup> dec.	95	63	81	98	55	81.3
	2 <sup>a</sup> "	95	82	87	97	73	
	3 <sup>a</sup> "	95	66	76	96	58	
Febbrajo	1 <sup>a</sup> dec.	87	29	65	94	23	64.0
	2 <sup>a</sup> "	89	54	65	94	46	
	3 <sup>a</sup> "	73	38	62	85	17	
Marzo	1 <sup>a</sup> dec.	83	30	58	89	21	65.0
	2 <sup>a</sup> "	86	53	72	92	50	
	3 <sup>a</sup> "	81	36	66	86	19	
Aprile	1 <sup>a</sup> dec.	64	22	45	81	11	53.0
	2 <sup>a</sup> "	68	28	53	77	10	
	3 <sup>a</sup> "	86	42	61	93	31	
Maggio	1 <sup>a</sup> dec.	85	52	61	87	38	63.7
	2 <sup>a</sup> "	78	55	66	81	39	
	3 <sup>a</sup> "	83	40	64	93	35	
Giugno	1 <sup>a</sup> dec.	57	39	51	78	32	57.0
	2 <sup>a</sup> "	74	53	61	89	45	
	2 <sup>a</sup> "	71	46	59	81	37	
Luglio	1 <sup>a</sup> dec.	69	48	59	88	36	57.0
	2 <sup>a</sup> "	78	48	61	83	41	
	3 <sup>a</sup> "	63	46	52	70	31	
Agosto	1 <sup>a</sup> dec.	68	46	59	78	33	54.0
	2 <sup>a</sup> "	57	46	50	71	30	
	3 <sup>a</sup> "	82	27	53	83	26	
Settembre	1 <sup>a</sup> dec.	62	34	48	74	21	56.0
	2 <sup>a</sup> "	72	43	58	90	26	
	3 <sup>a</sup> "	81	37	62	87	29	



M E S I		U M I D I T A'					
		Da 9 ant. a 9 pom. fra le media			Della dec. dalle 9 a alle 9 p. assoluta		Medie mensili
		Massima	Minima	Media	Massima	Minima	
Ottobre	1 <sup>a</sup> dec.	84	47	63	95	37	67.0
	2 <sup>a</sup> "	95	28	73	97	25	
	3 <sup>a</sup> "	80	43	65	96	36	
Novembre	1 <sup>a</sup> dec.	73	40	57	79	26	61.3
	2 <sup>a</sup> "	96	56	77	99	22	
	3 <sup>a</sup> "	71	35	50	79	21	
Dicembre	1 <sup>a</sup> dec.	90	51	67	91	37	62.7
	2 <sup>a</sup> "	91	43	65	96	38	
	3 <sup>a</sup> "	77	40	56	79	34	

Dell' anno {
   
 umidità massima assoluta 99 il 17 novembre
   
 " minima " 10 il 12 aprile
   
 " media generale 61.85

Essendo questo il primo anno, che si fanno a Udine le osservazioni relative al grado di umidità, manca ogni termine di confronto per una qualsiasi deduzione.

6.

### Acqua caduta.

Il pluviometro dà in millimetri la quantità d'acqua caduta. È inclusa nel computo anche l'acqua derivante dalla fusione della neve o della grandine.

Devo avvertire che, essendo stata ritardata la consegna del pluviometro fino agli ultimi giorni del gennajo 1867, lo



strumento fu collocato a posto soltanto il primo giorno di febbraio. Manca in conseguenza la quantità d'acqua caduta in gennaio.

M E S I	ACQUA CADUTA mm.
Gennajo . . . .	?
Febbrajo . . . .	26.4
Marzo . . . . .	129.2
Aprile . . . . .	56.2
Maggio . . . . .	133.4
Giugno . . . . .	114.7
Luglio . . . . .	113.1
Agosto . . . . .	55.2
Settembre . . . .	193.9
Ottobre . . . . .	196.8
Novembre . . . .	88.3
Dicembre . . . .	83.2
Anno mm.	1190.4

Soggiungo in fine anche la tabella indicante la qualità dei giorni nell'anno. Distinguo i giorni nel modo che segue:

*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 novoli.

*Coperti*, quelli nei quali il cielo rimase totalmente coperto da nubi.

*Con pioggia*, quelli nei quali il pluviometro ha dato quantità misurabili d'acqua.

*Con nebbia o con neve*, quelli nei quali la città fu occupata da nebbia più o meno fitta, o si ebbe a vedere neve cadente.

*Temporaleschi*, quei giorni nei quali ebbero a prodursi meteore elettriche.



MESI	G I O R N I								
	sereni	quasi sereni	sereni coperti	quasi coperti	coperti	con pioggia	tempo- raleschi	con nebbia	con neve
Gennajo	4	1	5	—	6	12	—	1	2
Febb.	11	4	4 <sup>1/2</sup>	—	4	3 <sup>1/2</sup>	—	1	—
Marzo	5	2	5	—	8	9	—	1	1
Aprile	7	—	13	1	4	5	—	—	—
Maggio	8	4	6	2	1	10	4	—	—
Giugno	3	4	12	1	—	10	5	—	—
Luglio	4	4	13	4	2	4	4	—	—
Agosto	5	11	8	3	—	4	1	—	—
Settemb.	7	9	8	2	—	4	1	—	—
Ottobre	2	4	12	3	4	6	—	—	—
Novemb.	4	9	7	4	2	4	—	—	—
Dicemb.	3	1	13	4	4	6	—	—	—
Anno	63	53	106 <sup>1/2</sup>	24	35	77 <sup>1/2</sup>	(15)	3	3

Quanto al numero dei giorni di pioggia e temperaleschi debbo notare che le cifre di questa tabella, che vi si riferiscono, hanno un valore puramente relativo. Non poche volte infuriava un temporale ai piedi delle alpi, ad esempio nella direzione di Gemona, mentre a Udine si aveva il cielo appena un po' conturbato e l'aria alquanto agitata dal vento. Tall'altra le meteore elettriche erano anche più vicine alla città, ma senza interessarne il territorio. I giorni esposti devonsi quindi sempre interpretare riferibilmente alla città di Udine.

Altre annotazioni ho in animo di venir facendo in avvenire mano a mano che le circostanze locali le renderanno meglio possibili ed accertate, come i giorui di brina, di ghiaccio, di vento ecc.

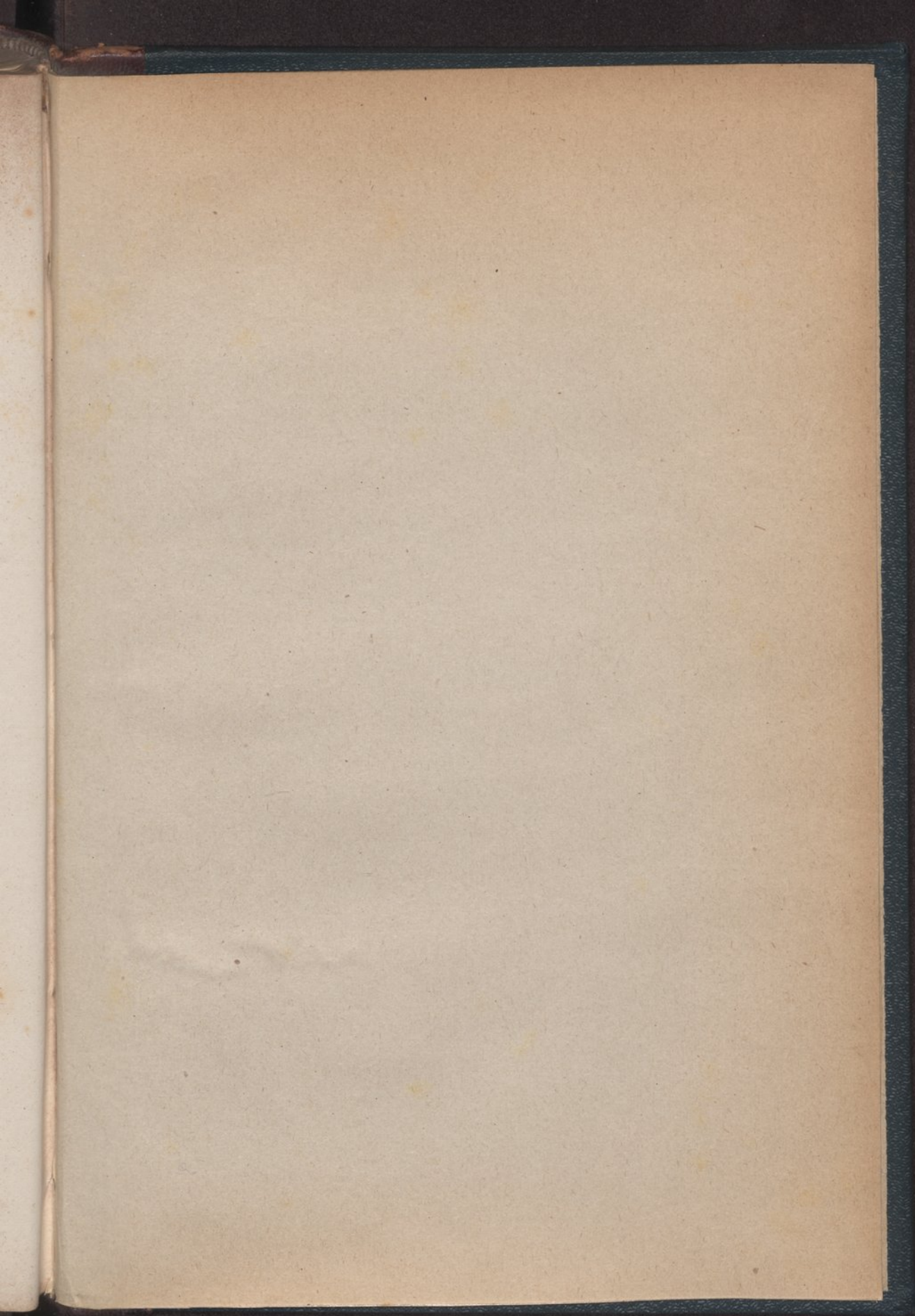
Mi permetto un'ultima osservazione ed è la seguente: il sistema delle cifre esposte imprime col suo insieme un carattere di pronunciata irregolarità nella fisionomia meteorologica dell'anno 1867.

La media altezza barometrica dell'anno è inferiore alla normale, qualora si accetti il risultato del quarantennio Venerio: le medie barometriche di gennajo, marzo, aprile, maggio e di-



cembre sono pure sensibilmente al di sotto delle medie dei mesi di giugno, luglio, agosto e settembre, locchè è precisamente un' anomalia: la temperatura media in gennajo, e febbrajo è notabilmente più elevata dalle medie corrispondenti del quarantennio Venerio: la massima media termometrica mensile si verifica ordinariamente in luglio, si è invece questa volta verificata in agosto; dunque in riassunto sensibile elevazione nelle temperature e sensibile diminuzione nella pressione atmosferica: non potrebbero la tromba di Palazzolo del 28 luglio e le trombe del 24 settembre sulle coste dell' Adriatico essere in qualche relazione di dipendenza colle precipitate anomalie?











viene dall'Austria, dal Papa, dal Borbone, dal brigantaggio. Altri aggiungerebbero forse a queste cause della nostra critica situazione la inesperienza dei nostri uomini politici, che con poco accorgimento e troppa audacia affrontano le più gravi difficoltà; ma dinanzi a queste difficoltà è forza credere, che i più sperimentati ministri di qualsiasi stato d'Europa verrebbero meno, e che noi ci umiliamo gratuitamente, quando ci mostriamo tanto corrivi a proclamare l'inefficienza dei nostri statisti.

Le vere conseguenze economiche dell'applicazione del principio di nazionalità sono: la soppressione delle barriere doganali, i mezzi di comunicazione per terra e per mare accresciuti e migliorati, i prodotti delle diverse provincie scambiati a norma delle reciproche convenienze, le industrie distribuite secondo le naturali disposizioni di ciascuna provincia, i rapporti di commercio, di società e di amicizia più estesi, più frequenti e più intimi fra tutti i connazionali. — Non ancora in Italia, ma nelle nazioni già da gran tempo unificate si osserva pure l'interessante fenomeno economico dei grandi stabilimenti commerciali e industriali, che danno prodotti e servizi al massimo buon prezzo e della massima perfezione; stabilimenti che sarebbe affatto impossibile di avviare in uno stato piccolo dove mancano le grandi associazioni di capitali, e dove manca soprattutto il vasto mercato di cui siffatti stabilimenti hanno bisogno per lo spaccio delle loro produzioni.

Le grandi industrie come sono causa di grande prosperità, così danno occasione a gravi disgrazie, quando accade per qualsiasi motivo che debbano interrompere la loro attività, lasciando istantaneamente disoccupati migliaia di lavoratori, e mal provvisti milioni di consumatori. Però bisogna avvertire, che gli inconvenienti della grande industria nei casi straordinari

