

ANNALI SCIENTIFICI

DEL

R. ISTITUTO TECNICO

DI

UDINE

ANNO QUARTO

1870

UDINE

TIPOGRAFIA DI GIUSEPPE SEITZ

1870.

ANNALE SCIENTIFICI

SOMMARIO

R. ISTITUTO TECNICO

UDINE

ANNO QUARTO

1870

UDINE

Tipografia di Giuseppe Sestini

1870

SOMMARIO

Prefazione.

RAMERI prof. avv. LUIGI. — *Sul corso abusivo delle monete d'argento austriache.*

— *Sulla interpretazione di alcuni dati statistici relativi agli aumenti di popolazione.*

TARAMELLI prof. TORQUATO. — *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Bût e del Chiarsò in Carnia.*

COSSA prof. ALFONSO. — *Sul modo di comportarsi dell'alluminio in contatto di alcune soluzioni metalliche.*

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

GREGORI dott. ANTONIO. — *Ricerche analitiche sulle terre coltivabili del territorio di Monfalcone.*

CLODIG prof. GIOVANNI. — *Livellazione barometrica del monte Matajur nel Friuli.*

— *Osservazioni meteorologiche istituite in Udine nell'anno 1869.*

Udine 31 dicembre 1870.

PREFAZIONE.

Non ad impulso di fuggevole entusiasmo, ma alla ponderazione della più matura saviezza si deve certo attribuire il proposito degli Amministratori del Friuli, che ogni anno sogliono stanziare i fondi per la pubblicazione di questi Annali. Senza forse la degna Rappresentanza del Friuli ha inteso non solo di dare lustro a questo Istituto e di onorare coloro che vi esercitano il sacerdozio dell'insegnamento, ma ben più di tener vivo fra di noi il desiderio di emergere con lavori nuovi ed utili, e di spingere così a maggiore altezza qualche gradino della coltura professionale, e di riescire anche per tal guisa a collocare la Provincia nel posto distinto che Le spetta.

Dio voglia, che questi nobili intendimenti della Rappresentanza del Friuli abbiano potuto essere per lo passato e possano essere per l'avvenire secondati dall'opera degli studiosi che stanno a capo dell'Istituto. Chi ha l'onore di dirigere per l'ultima volta la pubblicazione di questi Annali non saprebbe esprimere meglio, che con sifatto augurio, il suo grandissimo affetto e la sua profonda riconoscenza verso l'Istituto e verso la Provincia, che egli lascia per recarsi a

professare altrove le discipline a cui si è particolarmente dedicato. Per fermo egli andrà sempre superbo di aver potuto associarsi ad alcuno degli utili e generosi disegni, che qui saranno felicemente proseguiti e compiuti.

Udine, 31 dicembre 1870.

ALFONSO COSSA.

Direttore del R. Istituto tecnico di Udine.

SUL

CORSO ABUSIVO DELLE MONETE D'ARGENTO AUSTRIACHE.

NOTA

dell'Avv. LUIGI RAMERI

PROFESSORE TITOLARE DI ECONOMIA E DI DIRITTO.

SUL CORSO ABUSIVO

DELLE MONETE D'ARGENTO AUSTRIACHE.

Tutte le ragioni che si possono addurre contro quella infinita varietà di misure, di pesi e di monete, che, non ha guari, accrescevano e moltiplicavano le difficoltà degli utili scambi fra le popolazioni, valgono parimenti e anzi con maggior gravità per condannare qualsiasi circolazione monetaria abusiva.

Quando si dice corso abusivo, già implicitamente si confessa, che la stessa moneta ha due diversi valori; e nel caso nostro particolare tutti sanno, che se le monete d'argento austriache si cambiano con altre monete di metallo prezioso, allora il cambio avviene in base all'effettivo valore delle une e delle altre; se si cambiano con carta, allora il cambio avviene in base all'effettivo valore delle une e al valore fiduciario dell'altra, come succede per il cambio di qualsiasi altra moneta di metallo prezioso con carta; soltanto quando si tratta di comperare merci o di soddisfare qualsiasi altro debito, allora succede, che se l'ammontare del debito venne stabilito in franchi (lire italiane), il pagamento si può abusivamente eseguire in fiorini calcolandoli ad un valore maggiore dell'effettivo.

Ora egli è evidente, che se le lire italiane fossero anch'esse d'argento, nessuno vorrebbe pagare con lire italiane accettate per il loro valore effettivo, mentre si può pagare con fiorini accettati per un valore maggiore dell'effettivo. Tutti coloro che possedessero argento italiano, incomincierebbero a cambiarlo con argento austriaco, perchè, come abbiamo già detto, e come è ben naturale, tale cambio

si opera in base al valore effettivo dei metalli; e poi si adoprerebbero i fiorini al valore abusivo.

Così appunto succede, salvo la variante, che dipende dalla circostanza, che le lire italiane sono rappresentate da biglietti di banca a corso forzoso. Vale a dire, che se tra il valore effettivo dell'argento e il valore fiduciario di questa carta non vi è tanta differenza quanta ne corre tra il valore effettivo e il valore abusivo dell'argento stesso, allora conviene tuttavia di cambiare la carta con argento (austriaco), per adoperarlo poi al valore abusivo; (se invece la differenza è maggiore, allora conviene cambiare l'argento in carta, come si fa sempre nelle provincie in cui non circola alcuna moneta abusiva).

Qui forse taluno si compiacerà di rilevare, che il corso abusivo ha, se non altro, il merito di tenere in circolazione la moneta d'argento, finchè almeno la carta non soffra un deprezzamento troppo grande. Ma appunto bisogna riflettere, che il corso abusivo produce tale effetto quando il valore fiduciario della carta pareggia quasi il valore effettivo delle monete metalliche; e che cessa di produrlo quando la carta è più screditata, vale a dire, che il corso abusivo serve precisamente quando il suo servizio è meno utile. E anzi vuolsi aggiungere, che il corso abusivo della moneta metallica, e quindi la prevalente circolazione di questa, mentre il valore fiduciario della carta è elevato, agisce in senso contrario all'elevazione di questo stesso valore; poichè se la carta è scacciata dalla circolazione, e diventa un inutile ingombro, per ciò solo dovrebbe perdere di valore; cosicchè se il corso abusivo di qualche moneta metallica si estendesse a tutto lo stato, la carta non potrebbe mai rialzarsi da un deprezzamento eguale all'agio della moneta abusiva.

Chi del resto volesse trovare la ragione delle simpatie popolari per il corso abusivo di alcune monete, non dovrebbe solo cercarla in ciò, che per mezzo del corso abusivo si riesca a tenere in circolazione la moneta metallica, ma eziandio e soprattutto nella illusione (che per mezzo del corso abusivo ognuno si procura) di pagare un debito grande con un valore effettivo minore. Illusione quasi puerile, ma pur comune, poichè non si avverte, che se tutti sogliono pagare con moneta a corso abusivo, tutti quelli, che d'altra parte hanno

da farsi pagare, stabiliscono i prezzi delle loro merci o dei loro servigi in modo da essere sufficientemente compensati anche ricevendo moneta abusiva. In sostanza il corso abusivo produce un'anormale alterazione di prezzi, e perciò non fa guadagnar niente ai debitori, e solo fa perdere a quelli, che per avventura pagassero colla moneta che non gode di tale favore. Anzi i continui cambi di carta in moneta metallica (e anche i cambi in senso inverso, per fare pagamenti tariffali ai pubblici uffici o per mandare somme nelle provincie in cui non esiste alcun corso abusivo) rappresentano un'enorme serie di perdite subite da tutti coloro, che debbono ricorrere al cambio; poichè certamente l'occupazione dei cambisti deve essere retribuita comunque ciò succeda nell'atto stesso del cambio; senza contare inoltre i minuti e perenni disturbi e perditempi dell'operazione, segnatamente da parte di coloro che non dimorano in prossimità delle residenze dei cambisti. E questo è ancora il minor male; poichè il nostro corso abusivo avendo per effetto di tenere in circolazione una moneta, che non si ragguaglia facilmente col sistema monetario delle altre provincie, si ha, e per motivo della diversa specie delle monete, e per motivo del loro corso abusivo, una doppia sorgente di confusione, una doppia difficoltà di confrontare i prezzi correnti nelle diverse piazze del Veneto e delle altre provincie; e quindi uno dei più gravi ostacoli allo sviluppo di quella concorrenza commerciale che segna il maggior grado di prosperità economica di un paese. Prendiamo, per esempio, il listino dei prezzi correnti delle granaglie praticati nella piazza di Udine, e supponiamo pure che sia regolarmente compilato a misura nuova e a lire italiane: troveremo che al 24 settembre 1870 il frumento valeva da lire 17,62 a lire 18,53 all'ettolitro, il grano turco da lire 13,19 a lire 13,54 ecc., e parrà assai facile il giudicare se il frumento e il granoturco fossero cari o a giusto prezzo o a buon mercato in confronto di altre piazze; ma qualunque di questi giudizi sarà inesatto, se non si calcolerà, che a Udine le lire italiane si sogliono pagare con fiorini valutati a lire 2,60, e che i fiorini in quello stesso giorno si potevano acquistare con carta e per un valore minore di 2,60, qualora la differenza tra il corso dell'argento e il corso della carta non fosse quella stessa che corre dal valore abusivo al valore effettivo del fiorino. Recipro-

camente chi consulta un listino di prezzi di qualche altra piazza, in cui non esistano corsi abusivi, dovrà sempre aver presente, che quei prezzi essendo pagati davvero in lire italiane e non in fiorini a corso abusivo, rappresentano talvolta un importo maggiore di quello che rappresenterebbero per la piazza di Udine.

Per rendere le cifre direttamente paragonabili sarebbe necessario, che in queste provincie, in cui si usa la moneta metallica, la si ragguagliasse ogni volta alla carta in base al rapporto tra il valore effettivo dell'una e il valore fiduciario dell'altra, e cioè indipendentemente dal corso abusivo. Il che si potrà forse ottenere nella compilazione dei listini ufficiali quando si riesca a farla capire ai sensali incaricati delle denunce o a chi è incaricato di raccoglierle; ma non si sarà ottenuto nulla di più, finchè dura l'abitudine del corso abusivo, perchè il corso abusivo è in sostanza e propriamente la pratica negazione di quel modo più esatto di calcolare e di esporre i prezzi. Ciò intanto basterà per renderci persuasi dei vizi inerenti al corso abusivo di una moneta; vizi che devono sembrarci anche più gravi se si riflette, che la gran massa della popolazione è ben lungi dal sapere a quante e quali piazze, a quante e quali operazioni si estenda l'applicazione di uno stesso corso abusivo. E veramente la gran massa della popolazione resta a discrezione di quei pochi, che, come al solito, sanno profittare degli altrui inganni.

Ora come va, che a questo sconcio non si è ancora posto riparo?

Il Governo rifugge in generale da quelle novità, che possono recare un notevole sconvolgimento nelle abitudini delle popolazioni, almeno finchè queste non siano ben persuase della convenienza del provvedimento da adottare; altrimenti il Governo dovrebbe procedere ad indagini, che sono quasi sempre male accolte anche quando sono ben dirette, per accertare l'estensione e la gravità dell'inconveniente da correggere, e per determinare i modi che meglio conducano allo scopo. Certo è però, che se questo corso abusivo venisse dichiarato e trattato come una contravvenzione alla legge d'unificazione del sistema monetario, se cioè fosse vietato con qualche sanzione penale di dare e di ricevere il fiorino ad un valore maggiore dell'effettivo; tanto basterebbe per finirla. Infatti ritenendo bene, che chi deve pagare cerca sempre di far uso della moneta di minor valore; se la

moneta d'argento non si potesse spendere che per il suo valore effettivo, allora tutti cambierebbero l'argento in carta e spenderebbero la carta, come appunto è successo nelle altre provincie del Regno. E così non solo il corso legale verrebbe prontamente sostituito al corso abusivo; ma la moneta nazionale verrebbe in tutto sostituita alla moneta estera, anche per la parte di circolazione metallica, che le abitudini della popolazione riescissero a conservare; poichè anche per la circolazione metallica è vero, che la moneta a corso abusivo scaccia la moneta che non gode dello stesso favore, come si capisce facilmente osservando che ora chi possiede argento austriaco non lo cambia certamente con argento italiano, e chi invece possiede argento italiano lo cambia tosto con quell'argento austriaco, al quale è esclusivamente attribuito il privilegio del corso abusivo. Cessato questo, non rimane alcun dubbio circa il cambiamento, che avrebbe da succedere nella circolazione monetaria: tanto più, che, come tutti sanno, l'uso dei fiorini d'argento non è punto richiesto per il traffico colle limitrofe provincie austriache, colle quali si tratta invece a fiorini di carta, o a valuta d'argento e d'oro tariffale.

Ma se non si commuove il Governo, perchè non se ne danno nemmeno per intese le popolazioni?

Si potrebbe rispondere con una sola parola: *l'abitudine*. È ben difficile che una popolazione voglia spontaneamente sacrificare le sue abitudini, e in certo modo lottare contro la propria maniera di esistere. Quanto ai disturbi e ai danni reali, che le popolazioni soffrono in conseguenza di questa viziatura del principale strumento dei cambi, esse, o certo il maggior numero, non sono capaci di apprezzarne la gravità, e subiscono inconsapevolmente il male credendo ancora talvolta di conseguire qualche piccolo lucro nelle diverse peripezie dei cambi delle valute, e nelle diverse complicazioni, che il dibattito dei prezzi può presentare quando nello stesso discorso è lecito riferirsi a tre o quattro valute diverse. Ma questa lusinga, in cui molti vivono, di poter guadagnare nella confusione, indica che la confusione c'è, e non lieve: mentre dal punto di vista dell'interesse generale del paese, è affatto indifferente, che alcuni o anche molti guadagnino, se il loro guadagno corrisponde ad un'equivalente perdita da parte di alcuni o di molti altri; e anzi le dispute, i diverbi, i contrasti,

le frodi, che questo stato di cose fa necessariamente presupporre, costituiscono un maggiore e odioso attrito delle transazioni commerciali e quindi uno scredito e un danno per l'intero paese.

È bensì vero, che alcuni pochi riescono a trarre profitto da questa situazione; ma nemmeno questo vantaggio particolare di alcuni può essere considerato come un compenso qualsiasi; poichè a loro stessi si potrebbe guarentire, che la loro accortezza ed intraprendenza troverebbe condizioni diverse, ma non già peggiori, quando le utilissime occupazioni del traffico e dell'arte fossero libere dagli anormali impacci che abbiamo delineati. Invece resta ferma ed inconcussa questa sentenza, che ogni ostacolo all'attività commerciale di una popolazione fa sentire il suo cattivo influsso su tutti gli elementi della pubblica ricchezza.

Per fortuna gl'interessi economici del paese hanno dei rappresentanti bene illuminati nelle Camere di Commercio ed Arti: taluna di esse ha già saputo assumersi il compito di supplire al difetto d'iniziativa del Governo e delle popolazioni nel promuovere il regolamento di questa stessa materia; laonde non sarebbe da disperare, che se le qui esposte considerazioni hanno qualche valore non rimangano affatto sterili.

SULLA
INTERPRETAZIONE DI ALCUNI DATI STATISTICI
RELATIVI AGLI AUMENTI DI POPOLAZIONE.

NOTA
dell'Avv. LUIGI RAMERI

PROFESSORE TITOLARE DI ECONOMIA E DI DIRITTO.

SULLA

INTERPRETAZIONE DI ALCUNI DATI STATISTICI

RELATIVI AGLI AUMENTI DI POPOLAZIONE.

Fatta astrazione dalle emigrazioni e dalle immigrazioni, il motivo degli aumenti di popolazione si deve ricercare nei rapporti fra la quantità delle nascite e la quantità delle morti. Ora questi aumenti possono succedere in diverse guise:

1.^o Può darsi, che da un'epoca all'altra non varii il numero delle nascite e quello delle morti che sopravvengono in una popolazione, e pure vi si abbia un continuo aumento per la differenza che esista sempre egualmente fra la quantità delle nascite e la quantità delle morti: allora l'aumento sarà di una quantità sempre eguale: tale aumento non sarebbe proporzionale agli aumenti precedenti, perchè se una data popolazione è cresciuta di una data quantità, una popolazione già cresciuta non dovrebbe crescere della stessa prima quantità, ma di questa e inoltre di una quantità proporzionale all'aumento già ottenuto.

2.^o Può crescere la quantità delle nascite e crescere anche proporzionalmente la quantità delle morti; ma posta fin da principio una differenza qualsiasi in favore della prima quantità, vi sarà aumento di popolazione maggiore di quello che succedeva nel primo caso; poichè la differenza fra le due quantità crescerebbe anch'essa proporzionalmente alle medesime. A questo modo l'aumento della popolazione può seguire la proporzione de' suoi aumenti precedenti; ma può anche essere maggiore o minore, poichè altro è dire che il numero delle morti cresca in proporzione dell'aumento delle nascite,

altro è dire che l'aumento dell'una e dell'altra quantità sia proporzionale agli aumenti precedenti.

3.^o Può crescere la quantità delle nascite e non crescere proporzionalmente la quantità delle morti; e allora l'aumento della popolazione è ancora maggiore. Però anche in questo caso l'aumento può essere proporzionale all'aumento precedente, o maggiore o minore: valendo sempre la ragione testè riferita. La tendenza naturale della popolazione è per un aumento proporzionale; ma poichè infatti questa tendenza viene da diverse cause rintuzzata, così succede talvolta, che l'aumento sia molto meno che proporzionale all'aumento precedente; come per contrario deve avvenire che, cessata o sospesa in tutto o in parte l'azione di tali impedimenti, la popolazione cresca più che in ragione precisa dell'aumento precedente.

4.^o Può sopravvenire una sempre eguale o anche crescente quantità di nascite, mentre decresca la quantità delle morti; e allora si avrebbe un aumento analogo a quello ultimamente contemplato, col vantaggio ancora che l'aumento sarebbe in qualche misura rappresentato dalla parte più utile della popolazione.

5.^o Può decrescere la quantità delle nascite e decrescere proporzionalmente la quantità delle morti; e allora si avrebbe un aumento analogo numericamente a quello contemplato nel n° 2°, però con ampliamento del vantaggio che abbiamo testè notato.

6.^o Può decrescere la quantità delle nascite e decrescere molto più la quantità delle morti; e allora si avrebbe un aumento analogo quasi in tutto a quello contemplato nel n° 4°, salvo che l'aumento sarebbe ancora più notevolmente rappresentato dalla miglior parte della popolazione.

Quindi possiamo ritenere, che aumento di nascite non è sinonimo di aumento di popolazione; che l'aumento della popolazione dipende precisamente dall'eccesso delle nascite sulle morti; e che tale eccesso si può riscontrare egualmente, tanto che si abbia o non si abbia aumento, o si abbia diminuzione di nascite; e che il miglior aumento di popolazione è quello, che si trova per differenza tra una decrescente quantità di nascite e una ancora più piccola quantità di morti: posto che la differenza fra queste due piccole quantità sia eguale a quella che si otterrebbe fra due grandi quantità.

Cosicchè per questi riguardi l'ottimo essere di una popolazione si avrebbe, quando la medesima andasse crescendo per differenze sempre maggiori fra quantità sempre minori di nascite e di morti. In realtà nessuna popolazione durerebbe molto tempo in tali disposizioni, salvo che gli uomini acquistassero una longevità sempre più grande; e però dobbiamo accontentarci, come del meglio possibile, che crescano le nascite, senza che crescano proporzionalmente le morti: non spaventandoci tuttavia, e anzi consolandoci, come di una straordinaria fortuna, se avvenga che decrescano le nascite e ancora più le morti.

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE
SULLE
VALLI DEL BÛT E DEL CHIARSÒ IN CARNIA

DEL

Dott. TORQUATO TARAMELLI

PROFESSORE TITOLARE DI STORIA NATURALE.

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

SULLA

VALLI DEL BÒT E DEL CHIARÒ IN CARNIA

DEL

Don. TORQUATO TARAMELLI

PROFESSORE TITOLARE DI STORIA NATURALE

OSSERVAZIONI STRATIGRAFICHE

SULLE

VALLI DEL BÛT E DEL CHIARSÒ IN CARNIA.

Il tratto della Carnia, che impendo a descrivere dal punto di vista geologico, è senza dubbio il più noto, non solo ai Friulani, ma ezian-
dio ai forestieri, che numerosi accorrono ogni anno alle fonti di Arta
ed ai frequenti viaggiatori, che dalla Carnia passano nella Zeglia pel
passo di M. Croce. Per la qual cosa apparirà poco logico che tale di-
stretto sia descritto dopo altri meno importanti e meno conosciuti. Se
non che, per la sua stessa importanza appunto, e per la complicazione
della sua struttura geologica riconobbi sin dalle mie prime escursioni
la necessità di famigliarizzarmi prima colla serie dei terreni friulani, e
mi ripromisi da una dettagliata esplorazione di tale distretto la rispo-
sta ad alcune questioni, che erano sorte nello studio delle attigue val-
late, riguardo alla posizione relativa di alcune formazioni triasiche, ed
alla reale esistenza del *terreno permiano* nella Carnia.

Che tali questioni sieno risolte non sta a me il giudicare; valgano
almeno queste mie osservazioni a far risaltare da un nuovo punto di
vista l'importanza del distretto, a completare le notizie sulla struttura
geologica della parte più alpestre della provincia, ed a rendere più
agevole e più sollecita l'illustrazione delle altre parti del Friuli, che
non furono sino ad ora esplorate in dettaglio.

Se i nomi di Arta e di Paluzza, di Timau e di M. Croce sono co-
nosciuti da chiunque abbia per poco lasciate le colline friulane ed il
monotono piano; se i monti Cucco, Terzadia, Paularo, Zuplan e Ta-
mai, che recingono il Canale del Bût, rimasero colla varia loro fisono-

mia impressi ai frequentatori delle acque di Arta, io spero che qualche lettore non sentirà a malincuore ripetere il nome del romito Paularo, centro della ricca ed alpestre vallata dell'Incarojo, e potrà colle reminiscenze delle proprie escursioni, accompagnarmi nella Zeglia attraverso i passi del Primosio, di Pecol di Chiaula, di Meledis e di Lanza, o seguirmi nella Pontebbana per le selle del Pizzul e della Pradulina e nella valle dell'Aupa pel Zouf di Fau e pel passo di Forchiutta.

Anche il più comodo camminatore, per portarsi dall'Incarojo nel Degano, avrà percorso da levante a ponente le due culmine del Durone e della Valcalda, le quali, scavate entrambe nella stessa formazione gessifera del trias inferiore, permettono il più facile accesso dall'una all'altra vallata della Carnia. Reputo quindi inutile il diffondermi sui dettagli di un'orografia assai nota.

Solo farò rimarcare alcune differenze, che pure esistono marcatisime, tra queste e le altre vallate della Carnia, e che vengono assai bene spiegate dalla natura dei terreni e dalla loro disposizione. La più importante di tali differenze consiste in una maggiore regolarità dei versanti nelle vallate in discorso, dovuta alla prevalenza delle rocce arenacee o marnose, congiunta ad una più semplice direzione dei due principali torrenti, cioè del Bût e del Chiarsò.

La faglia del Bût, mediana nel sistema delle prealpi friulane, spicca sovra ogni altra per la sua dirittura, che le valse la scelta fattane dai Romani per stabilirvi il più breve passaggio dalle pianure di Aquileja e di Concordia alle alpestri vallate della Zeglia e della Drava. Quasi sempre perpendicolare alla direzione delle formazioni, non solo essa scorre da Timau a Tolmezzo, ma pur si continua più a mezzogiorno col lago di Cavazzo; tale continuità essendo solo interrotta dalle formazioni posteriori alla sua completa apertura, quali sono: il conglomerato pliocenico di Verzegnis, Cesclans, Somplago ed Interneppo (identico a quello di Trasaghis, di Osoppo, di Venzona e di Ragogna), le morene riposanti su questo conglomerato e le alluvioni posglaciali.

Tali formazioni incise coll'andare dei secoli dal Tagliamento, formano quel bellissimo terrazzo, o meglio quell'altipiano ondulato, che all'altezza di 200 a 180 m. sul letto attuale del fiume si stende dalle falde settentrionali del M. Festa sin oltre Ampezzo, qua e là franato ed eroso, ma nell'insieme rappresentante un'antichissima alluvione di

un corso d'acqua, che dovevasi riversare nel piano per le due Chiuse di Portis e del lago di Cavazzo.

Devesi poi alla presenza della briglia dolomitica, messa a nudo per la parziale erosione del conglomerato e che scorre pei colli arrotondati di Cavazzo al M. Festa, se di questi due antichissimi corsi delle riunite acque della Carnia uno soltanto venne mantenuto sgombro, dopo l'epoca glaciale, dal continuo sprofondarsi della corrente: la quale, com'ebbe eroso parzialmente il conglomerato di Cesclans, respinta dalla maggior resistenza della detta briglia dolomitica, tutta si riversò pel più libero passo di Portis.

La valle dell'Incarajo mantien pressochè parallela a quella di S. Pietro pel tratto paleozoico. a N di Paularo; quindi, gradatamente ripiegandosi verso occidente, si congiunge colla faglia principale tra Cedarcis e Cadunea. Generata da una spaccatura, come può scorgersi dal dislocamento indicato nello spaccato II^o, essa deve il suo carattere di *Rofla* all'energica erosione esercitata da un corpo d'acqua a forte pendenza sopra un terreno generalmente arenaceo e scistoso. I lembi delle antiche alluvioni, in parte anteriori alla dimora del ghiacciajo, ed in parte appena posteriori alla sua scomparsa, si appoggiano ai versanti all'altezza di 80 a 85 metri sul letto attuale del torrente, che rumoreggia talora invisibile nel fondo; con ciò indicando quanto fu attiva l'erosione nell'epoca relativamente brevissima, che ne separa dal *pliocene*, e quanto questo agente deve aver contribuito allo stabilimento dell'attuale orografia nelle epoche precedenti del *miocene superiore* e *medio*, nelle quali sembra certo che le Alpi Carniche emergessero dal mare solo quattro o cinquecento metri meno che al presente, e le vallate in discorso dovevano quindi essere già in preda all'erosione torrenziale.

Tanto nella vallata del Bût, come in quella del Chiarsò, il terreno presenta una naturale tendenza al franamento; la quale disposizione se per quest'ultima, meno frequentata e meno popolata, trovò un ostacolo nella robustezza della vegetazione, pel Canale di S. Pietro s'ebbe ora, come a più riprese nei secoli scorsi, dei poco prudenti alleati negli stessi abitanti. Per lo che non è raro l'osservare, oltre agli antichissimi talus profondamente terrazzati, delle recenti lavine, che si addossano agli squarciati versanti, aridi, nudi, compassionevoli allo sguardo, come livide ferite. Credo che pochi viaggiatori non provino un intimo

senso di mestizia nell'attraversare quella grigia macerie, che si stende come ampio ventaglio allo sbocco del R. Moscardo, a Sud di Timau; ora specialmente che il continuo progredire delle frane riempì il laghetto, che pur rallegrava anni sono la deserta solitudine di quel tratto di via.

Prescindendo dalle formazioni continentali (conglomerato pliocenico, depositi glaciali ed alluvioni quaternarie), di cui intendo trattare più ampiamente in un lavoro a parte, la massa dei terreni attraversati dalle valli del Bût e del Chiarsò e dei loro confluenti, appartiene, come pel resto della Carnia, al Trias ed al Paleozoico.

Le culmine della Valcalda e del Durone, continuate più ad oriente colla sella della Pradulina, stabiliscono il confine tra i terreni delle due epoche solo nel caso che si escludano dal Trias le arenarie rosse del *Servino* e le puddinghe quarzose a cemento arenaceo a questo subordinate, affioranti anche più a Nord nel tratto da Zovello alle falde del monte Germula.

Siccome però dalle osservazioni pubblicate lo scorso anno e dalle escursioni posteriormente intraprese non mi consta l'associazione di tali rocce colla serie permiana, mentre ovunque e con molta regolarità si mostrano subordinate e concordanti colla serie triasica; così queste culmine, e più ancora la sella della Pradulina, perdendo il valore di confine geologico, rappresentano puramente una zona triasica eccezionalmente erodibile per la prevalenza di marne, di gessi o di dolomie cariate, la cui posizione geologica cercherò di definire nel corso del presente lavoro, diviso a seconda dei terreni.

Terreni triasici.

Prevalenti in estensione superficiale per la loro posizione ad altipiano, ma inferiori di potenza ai terreni paleozoici, i triasici svolgonsi per curve stratigrafiche molto aperte dalla vallata del Tagliamento al limite settentrionale del gruppo del *Servino*. Alla divisione di questi terreni adottata nelle antecedenti pubblicazioni trovo necessario sostituire la seguente, assai più semplice e più opportuna per definire la posizione delle diverse rocce osservate anche nelle attigue vallate:

I.^o *Dolomia a Megalodon* (Hauptdolomit, Hallstätterkalk und Dolomit di Stur, non di Hauer).

II.^o *Formazione marnoso-arenacea di Raibl*, con masse calcari e dolomitiche, subordinate o comprese. (Raibler Schichten e Hallstätterkalk di Hauer.)

III.^o *Arenarie e calcosisti micacei e cloritici a Naticella costata*. (Werfener Schiefer e Buntersandstein, *partim*.)

IV.^o *Formazione gessifera*, compresa prima nel Trias medio (Guttensteinkalk, Virgloriakalk e Muschelkalk.)

V.^o *Formazione del Servino*, passante litologicamente ai terreni del Permiano, ma superiore alle emersioni porfiriche caratteristiche di quest'epoca. (Werfener Schiefer, *partim*, di Hauer.)

Con tale divisione escludo, come mal sicuri, gli orizzonti dell'*Hallstätterkalk* e del *Guttensteinkalk* e sposto la formazione a *Naticella costata*, prima d'ora ritenuta da me, come dal Pirona e dai geologi austriaci, inferiore ai calcari neri, alle marne ed alle dolomie cariate della formazione gessifera e direttamente sovrapposta alla puddinga rossa quarzosa del Servino. Prevenuto dalle osservazioni dei sullodati geologi e non ancora al fatto della strottura dei terreni triasici in gran parte della Carnia, erami io pure associato ad identificare le arenarie distintamente fossilifere della Pontebbana, del Canal di Gorto e della Pesarina colle rocce analoghe, ma giammai fossilifere, dei dintorni di Forni Avoltri e di Avanza. Ora però, che ripetute escursioni nel Canal di Gorto e le salite ai monti Arvenis, Tamai, Claupa, Terzadia e Collazza mi persuasero della superiorità delle arenarie a *Naticella costata* in confronto alla formazione gessifera, che scorre da Pontebba alle prime origini della Pesarina, e mi convinsero della necessità di distinguere queste arenarie dagli scisti arenacei od argillosi del Servino, non mi duole di correggere le mie idee in proposito e di esporre i fatti quali li ho osservati.

A provare poi l'opportunità di abolire o per lo meno di sospendere ogni parallelismo di alcune formazioni dolomitiche o calcari, intermedie tra le dette arenarie e la formazione di Raibl, coi due orizzonti di Hallstadt e di Guttenstein, mi permetto di esporre le seguenti considerazioni.

Il primo di questi orizzonti sarebbe giustificato, secondo i geologi

austriaci, da alcuni cefalopodi simili, se non identici alle specie di Esino e di Hallstadt, rinvenuti nelle masse calcari, che coronano gli spartiacque tra i confluenti del fiume Tagliamento (1). Predominano però gli spongiari e gli encriniti, come negli strati 3 e ed f delle serie di Dogna e nel livello identico nelle valli del Degano e di Socchieve (2). Però, mentre l'orizzonte del *Hallstätterkalk* viene dovunque segnato dal sig. Hauer come inferiore al gruppo Raibliano, vi troviamo nella sua carta geologica riferite quelle masse calcari, quantunque vi sieno chiaramente indicate superiori ai *Raibler Schichten*.

Questo spostamento dipese forse dall'aver il sig. Hauer accettata la determinazione in parte vera del signor Stur, non badando alla superiorità da quest'ultimo autore generalmente ritenuta del *Hallstätterkalk und Dolomit* rispetto alle marne ed alle arenarie del Keuper. Ad ogni modo tale spostamento toglie molto valore alla determinazione assegnata.

Rimontando poi alla causa fondamentale di tale imprecisione, per quanto conosco le località lombarde, ritengo l'associazione della dolomia a fauna d'Esino coi calcari di Hallstadt affatto insostenibile e contraddetta da altre moltissime consimili imprecisioni; tutte derivanti dall'aver i geologi sforzato il fatto della posizione stratigrafica per sostenere un'associazione di forme litologiche diverse, affioranti in località lontanissime ed a vari livelli nella serie complicata del Trias alpino.

L'orizzonte poi del Guttenstein non mi risulta giustificato per l'intera provincia da alcun fossile attendibile, nè da alcuno stabile carattere litologico, tra i *Werfener Schiefer* e la formazione marnosa ed arenacea del Keuper; e se io stesso lo mantenni sino ad ora, lo feci per la superiorità generalmente ammessa della formazione gessifera,

(1) Osservo che le specie *Amm. Aon* e *Johannis-Austriae*, vennero determinate su campioni assai guasti. Della prima specie però io raccolsi nelle frane provenienti dal M. Cucco dei conservatissimi esemplari, che perfettamente corrispondono alle figure disegnate nell'opera dello Stroppani, *les Petrifications d'Esino et de Lenna*.

Queste specie sono tutt'altro che caratteristiche dei due piani di Esino e di Hallstadt, riscontrandosi anche nei piani inferiori del S. Cassiano; d'altronde si riscontrano nel piano inferiore della zona calcare, che corona gli spartiacque della Carnia, nè ponno determinare con sicurezza l'epoca del calcare sovrapposto.

(2) Vedi *Annali del R. Istituto Tecnico di Udine*. Vol. II° e III°.

a cui l'aveva associato, rispetto alle arenarie a *Naticella*. Ognuno può scorgere però come tale orizzonte mi risultasse già costituito, non da un'unica forma litologica, sibbene ora da calcari, ora da breccie, ora da dolomie cariate, ed ora da marne. A prevenire quindi ogni ulteriore confusione ed a meglio interpretare in appresso i terreni triasici del Friuli, reputo opportuno differire in proposito ogni parallelo con altre regioni sino a tanto che la serie di questi terreni mi sarà nota in ogni suo particolare; ben sicuro che anche senza questi due orizzonti non mancheranno di certo altri più stabili e più sicuri livelli, colla scorta dei quali si potrà meglio interpretare la serie triasica del Friuli e raffrontarla colle regioni finitime, già studiate o da studiarsi.

Tali orizzonti sono appunto indicati dalla serie precedente nell'ordine, col quale dovunque mi si offerse e che il lettore potrà in gran parte verificare colla salita abbastanza facile del M. Terzadia alto 1952 metri sul livello del mare e circa 1320 metri sul paese di Paluzza.

Questa salita, oltre al permettere lo studio dello spartiacque tra le due valli del Chiarsò e del Bût, porta l'osservatore nel cuore del panorama montuoso delle nostre prealpi e lo pone nella posizione più opportuna per comprenderne i tratti orografici e geologici più caratteristici. Intrapresa tanto da Paularo che da Treppo Carnico, offre il seguente ordine ascendente di terreni (Spaccato IV°).

Alla base affiora la formazione gessifera del Durone colle sue marne e coi calcari neri finamente stratificati e zeppi di Foraminifere(1), co' suoi banchi irregolarissimi, ma potenti, di scagliuola e

(1) I calcari neri, più o meno marnosi, che presentansi al Durone al livello degli spaccati, oltre al presentare delle numerose *Elicosteghe* calcari, visibilissime ad occhio nudo, disciolti negli acidi lasciano degli scheletri silicei di foraminifere globulari simili in figura a piccoli Echinidi e visibili solo a forte ingrandimento.

Il gesso è generalmente granulare, bianco, con venature grigie, giammai roseo, come nei piani superiori della formazione triasica della Carnia. Si osserva rarissimamente cristallizzato in prismi sottili, diafani, geminati, nelle marne bituminose, che accompagnano il deposito; oppure incrosta con lamine splendenti le fessure del calcare nero, che si alterna con quelle marne. Più comunemente forma dei banchi amigdaloidi, irregolarissimi, degli straterelli scontinui, delle reticolazioni più o meno fitte colle marne, coi calcari e colla dolomia carinata; per tal modo accennando ad una sicura contemporaneità di formazione con tali rocce, ed alla presenza di emanazioni solforose gorgoglianti dal fondo del mare triasico. Tali emanazioni ove non

colle sue dolomie cariate; lateralmente estendentesi, verso oriente sino a Villamezzo di Paularo, e verso occidente sino a Rivo di Paluzza, Cercivento e Valcalda, e più sotto sin quasi alla fonte di Arta, sulla destra sponda del But. I calcari neri, anzichè il gesso, contengono delle belle geodi di solfo nativo e cristallizzato; il gesso però è sempre presente, tanto nel calcare marnoso quanto nelle marne, ed è poi sviluppatissimo in contatto della dolomia cariatata, che ne mostra talora riempiuti i suoi vani. È singolare una varietà di calcare bianco o leggermente ceruleo, compreso in questa stessa dolomia cariatata, che sotto la percussione svolge un forte odore di acido solfidrico e riscaldato assume temporariamente un colore aranciato con svolgimento di acido solforoso.

Ove furono completamente erosi il conglomerato pliocenico ed i depositi glaciali, ed ove il permette la mancanza pur troppo comune del terreno imboscato, scorgesi evidentissimo il contatto di questa formazione gessifera con una zona di arenarie intensamente rosse, micacee, talora passanti ad argilloscisti rossi o verdognoli e sempre appoggiate e concordanti con una stretta, ma continua zona di conglomerato rosso, a cemento consimile a queste arenarie e ad elementi quarzosi od arenacei, giammai porfirici; complesso di rocce perfettamente identiche al Servino della serie lombarda, il più antico livello del Trias. Analogamente a quanto affermai nel mio lavoro sulla valle del Degano, queste rocce sono anche pel tratto da Comeglians a Paularo costantemente concordanti colla superiore serie triasica e discordano dagli scisti argillosi e dalle arenarie del Permiano, al quale si appoggiano. Affatto indipendenti dalle arenarie a *Naticella costata*, queste rocce compajono nel distretto esaminato al contatto delle formazioni triasica e paleozoica, in una zona, che scorre da Costa Robbia e Vil-

poterono completamente acidificarsi, diedero luogo per le note reazioni alla formazione dei bei cristalli di solfo, che quivi si osservano, come a Sauris di sopra, nella vallata del Lumiei. A tale processo, è probabile che non fossero stranieri gli idrocarburi, quivi associati al gesso ed al calcare, come in tutte le località solfifere. Generalmente però, essendo assai facile la completa ossigenazione dell'anidride solforosa, in presenza dell'aria disciolta nell'acqua e dell'acqua stessa del mare, a spese del carbonato calcico in questa contenuto si formò il gesso, che in vario modo si depose, o solo, o più o meno intimamente commisto alle marne, al calcare marnoso ed alla dolomia cariatata.

lamezzo, nell'Incarajo, sino a Zovello e Cercivento, nel Canale di S. Pietro. Di più si appoggiano in lembi isolati sui terreni permiani e carboniferi della Vetta Grassolina, del M. di Terzo, del M. Nevis, di Meledis e di Val Bertat; in queste due ultime località rappresentando colla loro inclinazione a NE la gamba settentrionale di una anticlinale, che si incurvava da N a S per congiungersi alla zona anzidetta, più continua e costantemente inclinata a Sud. Sotto a queste rocce del Servino compajono altre arenarie verdi o rosse con piccole amigdale di calcite, degli argilloscisti rosso-vivi, delle spiliti e delle afaniti, le quali tutte però non sempre sono concordanti col Servino e presentano in generale una più accidentata stratificazione. Da ciò consegue che non si possano riferire alla formazione triasica se non come rocce di transizione alla formazione permiana.

Superiormente, la formazione gessifera non ha un confine deciso, nè un costante limite di potenza; solo come un *maximum* si può assegnare lo spessore di 600 metri alla porzione affiorante alla sella del Durone; mentre a levante di Villamezzo ed a ponente di Ravascletto si sprofonda, colla scomparsa dell'orizzonte gessifero, che però ricompare sulla destra della Pontebbana e lungo il Degano da Entrampo a Cella. Ovunque è ricoperta da arenarie micacee rosso-brune, giallognole o grigiastre, con *Myacites*, *Halobia*, *Pecten* e *Naticella*, passanti a calcari micacei o cloritici, caratterizzati dai medesimi fossili ed assai impiegati per costruzione sotto il nome di *Pietra viva*.

Analoghi calcari, gradatamente passanti a tufi cloritici e subordinati ad un calcare brecciato policromo, io li vidi eziandio in tutta la vallata della Wurzer-Sau, costantemente inferiori al calcare *infra-raibliano* e quindi contemporanei colle emersioni porfiriche di Kaltwasser a N di Raibl.

Le arenarie, oltre alle specie notissime dei generi summentovati, presentano esclusivamente un *Ceratites*, sino ad ora indeterminato del diametro massimo di 6 o 7 centimetri, con coste falcate verso la bocca, col solco dorsale marcatissimo. I calcari cloritici e più ancora i micacei sono talora ricchissimi di bivalvi talora conservatissime, che per mancanza di elementi di confronto non ho potuto classificare.

Queste rocce si accompagnano sin quasi alle cascine Terzadia, a circa 300 metri dalla vetta, da chi sale da Treppo Carnico; mentre si mantengono più basse verso Paularo, per la generale inclinazione a S E degli strati, che formano la montagna. La loro potenza è quivi alquanto inferiore a quella, con cui costituiscono i versanti dell'Incarojo (Spaccato II°), del Bût da Paluzza ad Arta, e la massima parte dei M. Claupa ed Arvenis, nonchè lo spartiacque tra il Lumiei, il Degano e la Pesarina.

Dalla cascina Terzadia movendo verso la cima del monte si incontra ben presto la formazione calcare, la quale corona questo, come gli altri spartiacque tra i tributari del fiume Tagliamento. Brecciata alla base, come a Pietra Tagliata (S di Pontebba) ed al Rio di Acqua Bona (O di Forni Avoltri) e ricordante le breccie ed i conglomerati policromi di Raibl e di Wurzer; calcareo marnoso e quindi sempre più distintamente dolomitica, verso la cima del monte, rappresenta la formazione calcarea del Keuper inferiore, che le valli del Fella e dell'Aupa attraversano a Nord dei noti affioramenti raibliani di Dogna e di Dordola. Le breccie calcaree sono destituite d'ogni avanzo organico, i calcari dolomitici, che alternansi colle marne dappprima, poi si continuano sino alla vetta, presentano degli Ammoniti globosi, delle Chemnitzie, delle Natiche, dei Crinoidi, delle Gastrochoene e degli Spongiari assai sviluppati. È però difficilissimo averne degli individui determinabili, ed anche le specie del genere *Natica*, quantunque elegantissimamente ornate di punti, di strie e di zone nere, non corrispondono ad alcuna delle specie di Esino, e sono probabilmente nuove. Nella serie Lombarda questa massa calcarea troverebbe il suo più naturale raffronto colla Dolomia di S. Defendente, inferiore agli strati di Esino illustrati dallo Stoppani.

La cresta dirupata, che dal Terzadia si spicca verso ponente sino al monte Cucco, torreggiante a perpendicolo sulle lavine e sullo sfacelo impraticabile delle arenarie e dei gessi sottostanti, è costituita appunto da questa zona calcareo-dolomitica, comprendente alcuni letti di calcare marnoso, qualche banco potente dai 4 ai 7 metri di marna azzurrognola o rossigna e degli strati scontinui di un calcare rosso, brecciato, simile a quello del M. Clapsavon, nel Canale di Socchieve. Il cocuzzolo terminale del monte è poi costituito da una dolomia

più chiara, prima a polipai e gasteropodi, quindi a *Gastrochoena*.

Quantunque le marne presentino delle impronte di bivalvi, pure non riscontrai alcun fossile caratteristico del deposito raibliano di Dogna e di Cludinico.

Tuttavia potrebbero rappresentarlo, almeno ne' suoi membri inferiori, poichè anche più a mezzodì, presso Illeggio e più a levante sotto al M. Sernio riscontrai delle analoghe rocce direttamente inferiori alla massa di Dolomia principale, senza alcun intermezzo delle *arenarie keuperiane gessifere*, che pure fanno difetto nella serie triasica della Carinzia e delle Alpi Giulie. Mancano del pari le *arenarie keuperiane inferiori* generalmente comprese o subordinate alle masse calcareo-dolomitiche anteriori al deposito raibliano; per modo che poco o nulla rimane di vero nella determinazione dei geologi austriaci, che riferiscono alle arenarie keuperiane ed agli scisti di Raibl quasi tutta la massa di questa montagna.

Infatti, o questi calcari marnosi e queste marne, appena inferiori alla vetta del Terzadia e riposanti sulle breccie calcari, corrispondono alla serie marnosa, superiore al *calcare metallifero* di Raibl e rappresentano il livello di Dogna e di Cludinico; ed in tal caso l'indicazione del sig. Hauer è erronea in quanto riferisce all'*Hallstätterkalk* i calcari e le dolomie, che si elevano sino alla vetta del monte, ed in quanto esagera la potenza delle rocce raibliane; le quali, se pur ponno essere rappresentate da quella sottile zona di marne, sono certamente ben lontane dal costituire la massa principale di questo, come degli altri spartiacque tra i confluenti carnici del Tagliamento.

Oppure questi calcari marnosi e queste marne non sono che un accidente litologico di quella serie di calcari, di dolomie, di breccie, di arenarie porfiriche, di diabasi e di porfidi, che si svolge inferiormente al *calcare metallifero infraraibliano* per tutto il decorso delle Carniche e delle Giulie; ed in tal caso, se pur evvi una certa probabilità che la vetta del Terzadia, come quelle dell'Arvenis, del Tamai, del Clapsavon e del Tinizza, si possa riferire all'*Hallstätterkalk*, rimane pur sempre, anzi spicca più assoluta l'impossibilità, che i *Raibler-Schiefer* sviluppinsi là dove sono indicati nella carta geologica dell'Impero austriaco.

Ad ogni modo l'interpretazione data alla serie triasica di questa,

come delle altre regioni della Carnia, nei lavori del *Reichsanstalt*, specialmente nei piani mediani ed inferiori, va completamente riveduta ed in gran parte mutata.

Lo studio delle parti occidentali della Carnia e del Cadore sino al torrente Boite, per ora esplorate solo di passaggio, ma certamente distinte da un ampio sviluppo di una complicata serie keuperiana, mi porgerà in seguito l'occasione di meglio precisare, almeno per quanto riguarda le Alpi Carniche, la posizione stratigrafica ed i caratteri paleontologici del *calcare infraraibiano*, non che la struttura dei terreni compresi tra questo calcare e le arenarie a *Myacites*.

Dalla vetta del Terzadia, meglio che da alcun altro punto, si scorge chiaramente come la Carnia, nella sua forma stratigrafica più sintetica, rappresenti la varia frattura e l'erosione di tutta la serie triasica inferiore alla Dolomia principale, la quale esportata in corrispondenza della convessità di una grandiosa anticlinale, erge le sue aguglie maestose e bizzarre a levante, coi monti dell'Aupa e del Canale del Ferro, a mezzogiorno coi monti Marianna, Festa, Faroppo e Verzegnis, ed a ponente cogli spartiacque tra il Tagliamento, la Piave e la Pesarina. Siccome poi questa formazione superiore del Trias contrasta vivamente per la sua indole assolutamente dolomitica colla natura generalmente scistosa ed arenacea delle formazioni triasiche ad essa inferiori e delle paleozoiche più recenti del calcare metallifero dello spartiacque dalla Gailthal; così si scorge chiaramente che in tale condizione geologica sta la ragione prima del contrasto tra le vaste distese di pascoli e di boschi che tuttora si osservano in Carnia e la selvaggia sterilità dei monti dolomitici, che la recingono a mattina, a mezzodì ed a ponente, delle rupi pure dolomitiche che ne coronano gli spartiacque, e dei colossi calcari, che le limitano verso tramontana. Oh! quanto tale contrasto sarebbe stato di più facile percellione e quanto più vantaggioso alla nostra provincia se alla provvida disposizione del suolo non si fosse opposta la furia del disboscamento, che desolò la regione in questi ultimi anni e che costrinse la natura a preparare colle presenti rovine i materiali per una futura e per troppo lontana vegetazione. Quel panorama, quantunque visto da un punto culminante, presenta troppo sparso lo smalto del verde e troppo frequentemente alternato con aride plaghe

per poter vantaggiosamente confrontarsi coi panorama, che in condizioni orografiche e geologiche pressochè identiche, vengono offerti dal Cadore e dalla Carinzia; ed in vero la deduzione, che si può trarre da tale confronto non sarebbe la più lusinghiera.

Se non chè l'impressione, che coglie sulla vetta del monte Terzadia, può venire compensata da un ben diverso aspetto di paesaggio, che accompagna consolante pel canale dell'Incarojo e per la culmine del Grifon, del Zouf di Fau e della Forchiutta, da questa vallata in quella di Moggio.

Queste tre selle formano nel loro complesso un'unica culmina tra i monti Sernio e Collazza, in corrispondenza all'affioramento delle arenarie e dei calcari marnosi di Keuper, inferiori alle masse dolomitiche del primo e superiori alle breccie calcari del secondo di quei monti. Prevalgono verso il Sernio le marne ed i calcari marnosi a fauna di Dogna, ricoprenti una massa di calcare dolomitico a grossi gasteropodi, che forma in parte il monte Grifon; verso il Collazza affiorano le *arenarie keuperiane inferiori*. Il tufo cloritico, comprendente talora dei cristalli di ortose e perfettamente analogo a quello di Kaltwasser (N di Raibl) e di Wurzen, affiora nel versante dell'Incarojo, al rio Vintulis e nel versante dell'Aupa da Zaps a Costa Landri, normalmente inferiore ad arenarie a *Culamites*, simili a quelle del Canale di Gorto. Quivi pure mancano le *arenarie keuperiane superiori* o *gessifere*, come nel gruppo del Terzadia ed in quasi tutta la regione esaminata; essendo il gesso solo accennato da un leggero affioramento nel versante sinistro della Val Lonza, sotto la massa dolomitica delle Crete Serniate. In generale può ritenersi che i depositi marnosi e calcareo marnosi del Keuper si sieno continuati in questa regione sino alla deposizione della Dolomia a *Megalodon* e che siensi anche alternati coi primi depositi di questa. Quale carattere distintissimo della serie raibliana, spicca ovunque la sua natura marnosa o calcareo marnosa, conservata eziandio là dove compare con tenui straterelli il gesso roseo o bianco, come ad Aupa e Grauzaria, nonchè nella Resia ed alle falde meridionali del M. Pisimone; ove il gesso è assai più abbondante e si associa ad una dolomia cariata, simile a quella del Trias inferiore.

La dolomia cariata compare per altro anche nella valle del Bût, in questo stesso livello, con qualche banco assai limitato, che si interpone

nella formazione marnosa e calcareo marnosa a sud di Formeaso, presentando qualche piccolo ammasso di gesso, che si collega colla presenza delle acque solfuree di Lorenzaso. Anzi, nella porzione del Canale di S. Pietro inferiore al ponte di Arta, colle marne e coi calcari marnosi equivalenti al gruppo di Dogna e colla dolomia cariata si alternano delle arenarie rosse, molto marnose, formanti le falde occidentali delle masse dolomitiche dello Strabut, del colle di S. Florian e del M. Oltreviso. Queste arenarie furono interpretate falsamente dai signori Fötterle ed Hauer come *Werfener Schiefer*, sempre per avere questi autori accettate le determinazioni del sig. Stur, anzichè le relazioni stratigrafiche da lui giustamente colpite.

I veri *Werfener Schiefer*, superiori alla formazione gessifera del Trias inferiore e coperti dai calcari cloritici e micacei (pietre vive), non si mostrano a Sud di Arta e sono sempre nettamente contraddistinti, non solo dai fossili caratteristici, ma ben anco da una strottura più compatta, da una più decisa stratificazione, da un colorito più bruno e dall'abbondanza della mica; caratteri tutti, che mancano alle arenarie rosse keuperiane. Così definiti nella loro posizione stratigrafica e nei loro caratteri, e resi affatto indipendenti dalle arenarie del Servino, i *Werfener Schiefer* compajono adunque, in Carnia, nella maggior parte delle località riferite nella carta geologica dell'impero austriaco alle arenarie di Raibl, e mancano in quasi tutti i punti, in cui sono in quella carta indicati. Fatto, che ognuno può verificare e che reputo una conseguenza dell'aver voluto i geologi austriaci, in base a pochi caratteri litologici e ad analogie paleontologiche molto dubbie, conservare per la Carnia gli orizzonti di Hallstadt e di Guttenstein.

Quando dissi di sopra delle condizioni stratigrafiche assai bene interpretate dal signor Stur, voleva alludere specialmente alla reale esistenza dell'interessantissimo salto, da questo autore accennato, a sud di Cludinico e da me confermato nel mio lavoro sulle vallate dal Degano e della Vinadia. Tuttora convinto della verità di questa indicazione, posso eziandio assicurare che questo salto si estende sino alla faglia del Bût, verso Formeaso, e riconosco la necessità di ammetterne l'esistenza onde spiegare la strottura geologica dei monti Claupa, Durone e Cadrugna; trovando assai naturale che esso siasi verificato parallelamente alla principale frattura, percorsa dal F. Tagliamento, e

nel tratto compreso tra le due chiuse del Degano e del Bût (Vedi spaccato I° al tor. Dongiaga).

Tranne questo dislocamento, la massa triasica attraversata dal I° spaccato è assai regolarmente stratificata, e corrisponde precisamente alla serie già riconosciuta nel monte Terzadia. Un po' più ad ovest del piano di questo spaccato, cioè sui monti Arvenis e Tamai, trovasi un piccolo lembo di Dolomia a *Gastrochoena*, separato dagli strati di calcare micaceo o cloritico per alcune masse scontinue di breccia calcare e per calcoscisti neri, zeppi di conservatissime *Halobia Lomèlii*, che raccolgonsi appena sopra la Cascina Tamai.

In generale, anche dallo studio di questo spartiacque tra il Degano ed il Bût fui condotto alle stesse conclusioni che dall'esame della rimanente porzione triasica sino ad ora esplorata in Carnia, e che si riducono alle seguenti:

1.° Che le determinazioni indicate per questa regione dalla Carta dell'i. r. Istituto geologico di Vienna non hanno alcun valore per quanto to riguarda i terreni triasici, inferiori alla Dolomia principale. Vedremo in appresso quanto valgano pel tratto paleozoico.

2.° Che le arenarie a *Naticella costata*, *Pecten Fuchsi*, *Halobia Clarae* e *Ceratites* sono superiori alla formazione gessifera del Durone e della Valcalda e alle rocce calcaree, marnose o dolomitiche, che la comprendono.

3.° Che queste arenarie sono sempre ed ovunque distinte da altre arenarie più basse, pure triasiche, da riferirsi al *Servino*; orizzonte che manca nella Carta indicata e che non deve confondersi coi *Werfener Schiefer* e tanto meno poi col *Verrucano*, che nel suo vero livello manca in Carnia, ed in ogni modo va ascritto al *Permiano*.

4.° Che finalmente occorrono ulteriori studi per decidere dell'equivalenza con orizzonti più estesi delle masse calcari o dolomitiche, affioranti nella serie keuperiana, inferiormente all'orizzonte raibliano.

Secondo tali risultati, credo di poter rettificare le inesattezze, in cui io od altri siamo incorsi, sviluppando nei seguenti periodi la serie discendente dei terreni triasici esposta da principio.

I.° *Dolomia a Megalodon*:

a) Massa assolutamente dolomitica a *Delphinula Escheri*, *Megalodon Gumbelii* e *Dicerocardium*; N. 4 a degli spaccati.

b) Strati dolomitici di piccola potenza alternati con qualche strato marnoso; N. 4 b.

c) Argilloscisti neri con sottili banchi dolomitici e calcareo marnosi, sommamente contorti; scisti di *Vidali* (Dogna) e di *Grauzaria* (Aupa), passanti in quest'ultima località alle arenarie superiori del Keuper.

II.° *Formazione arenacea-marnosa di Raibl, con masse calcari o dolomitiche, subordinate o comprese.*

a) Arenarie marnose e marne leggermente micacee, in generale rosse o gialli, talora cloritiche ed azzurrognole; con gesso bianco e roseo; banchi poco potenti di dolomia carinata gessifera; N. 5.

b) Calcari marnosi e marne ad *Avicula bipartita*; gruppo di Raibl e di Dogna; N. 6. (1)

c) Dolomia grigia a *Spongiari*, *Gastrochoene*, a grossi Gasteropodi e ad Ammoniti globose; N. 7.

d) Arenarie porfiriche, *grünstein*, tufi augitici o cloritici con frantumi di porfido quarzoso; N. 8.

e) Formazione dolomitica e calcare con breccie calcari e con *Rauchkalk*, giammai gessifero; mancanza di fossili; N. 9.

III.° *Zona a Naticella costata*; N. 10.

Calcari cloritici e micacei a *Myacites* (pietre vive); più sotto arenarie rosse, gialle o grigiastre, estremamente micacee, con qualche strato calcare o tufaceo verso la base, a *Naticella* e *Ceratites*.

IV.° *Formazione gessifera*; N. 11.

α Dolomia carinata, β calcare nero e marne finamente stratificate, γ calcare nero con gesso e solfo nativo, δ prevalenza delle amigdale di gesso con dolomia carinata, ε calcare a foraminifere e qualche strato di gesso, ζ dolomia carinata e marne con o senza gesso.

V.° *Formazione del Servino.*

a) Arenarie micacee, rosso-vive, con argilloscisti micacei pure rossi, di rado verdi; senza fossili; N. 12.

b) Puddinga quarzosa rossa a cemento arenaceo, quarzoso e micaceo, con elementi quarzosi ed arenacei, giammai porfirici; N. 13.

A questa puddinga vanno subordinati degli argilloscisti, delle are-

(1) Vedi nei dettagli di questo gruppo la memoria inserita nel II° vol. degli *Annali del R. Istituto tecnico di Udine* 1868.

narie amigdaloidi e dei conglomerati porfirici, formanti una transizione alla serie permiana.

La suesposta serie triasica, confrontata colla serie delle classiche località della vicina Carintia, che visitai in questo stesso autunno, presenta alcune differenze, le quali, sebbene assai rilevanti nei punti più lontani, pure si sfumano grado grado, passando dall'una all'altra delle regioni esaminate. Così, a cagion d'esempio, se in tutta la Carnia non venne per ora indicata veruna emersione di porfido quarzoso, paragonabile a quello di *Kaltwasser*, troviamo però in tutta la zona del Keuper inferiore i grünenstein, i tufi augitici o cloritici e le arenarie porfiriche, che a nord di *Kaltwasser* si alternano colle colate porfiriche; anzi nelle arenarie feldispatiche o cloritiche dell'alta vallata di Moggio si osservano dei frammenti angolosi del porfido rosso quarzoso caratteristico delle emersioni carintiane.

Così pure il calcare metallifero, superiore alle colate porfiriche di *Kaltwasser*, se ha perduto ogni diritto a tale denominazione allorché forma le masse sporadiche, qua e là sparse nella serie keuperiana della Carnia, presenta però al Rio Glazât, nell'alta valle del Fella, la stessa composizione litologica, la stessa strottura e posizione stratigrafica e la presenza di una *galena*, al pari di quella di Raibl poco o punto argentifera. Gli scisti ittiolitici a *Woltzia heterophylla*, sì ricchi di avanzi organici, che appoggiansi al calcare metallifero ad occidente delle miniere di Raibl, non vennero fino ad ora riscontrati nelle serie di Dogna, del Degano e del Bût; però compajono nell'Aupa e nella Vinadia, e dove mancano, sono rappresentati da strati fortemente bituminosi, che pur accompagnano gli scisti ittiolitici a Raibl. È interessantissimo questo orizzonte bituminoso, posteriore alle emersioni porfiriche, siccome valevole argomento per appoggiare l'origine minerale e vulcanica degli idrocarburi. Esso si sviluppa alla base della formazione *calcarco-marnosa* ad *Avicula bipartita*, la quale, più costante delle precedenti e meglio caratterizzata, passa dalle Alpi Giulie al Cadore, solo presentando un sempre più ampio mantello di marne e di arenarie gessifere, mancanti nel tratto tra il Fella e la Wurzer-Sau.

Ad onta quindi delle differenze dovute alla localizzazione dei fenomeni endogeni, da tale confronto risulta una soddisfacente uniformità di forme litologiche e di fauna, che in generale accennano ad un lento,

alternato e progressivo abbassamento del fondo marino, durante l'epoca keuperiana; incominciato all'epoca delle arenarie a *Calamites* e giunto al suo massimo all'epoca della *Dolomia principale*. La naturale comunanza di tale oscillazione alle due regioni confrontate, induceva una generale uniformità nella serie litologica; tranne che nella Carnia e nella Carniola trovansi soltanto le rocce di rimpasto, fatte a spese delle emersioni di Kaltwasser, e nella Carnia, quale prodotto di vulcanicità periferica, presentansi degli sporadici depositi di gesso.

Tali depositi, alquanto posteriori alle note emersioni di Kaltwasser, potrebbero essere contemporanei ad altre emersioni, che devono senza dubbio affiorare nelle masse dolomitiche del Seekoffel e del Manghert; avendo io, appena a valle del lago di Raibl e quindi 4 chilometri più a sud e circa 130 metri più alto delle emersioni di Kaltwasser, riscontrato comunissimi in depositi morenici relativamente assai recenti, dei porfidi ortoclasici, talora diversi da quelli conosciuti per scarsità di quarzo, e per la pasta meno fusibile, più omogenea e più intensamente rossa.

Terreni paleozoici.

A proposito della serie paleozoica dell'alto Degano e del versante meridionale della Zeglia, da Maria Lukau a Mauthen, ho esposto in altro mio lavoro la possibilità dell'esistenza di una serie permiana superiormente alle rocce carbonifere da tutti riconosciute (1). Considerata la mancanza nella Carnia di affioramenti a flora e fauna carbonifere, e tenuto calcolo della strottura stratigrafica dello spartiacque del Paralba al Pizzo Collina, io affermava doversi, superiormente al *Carbonifero*, riconoscere l'esistenza di una formazione scistosa, arenacea e calcare, comprendente la zona metallifera ed alcune emersioni dioritiche e riferibile al *Permiano*. Nel tempo stesso lamentava l'assoluta mancanza di caratteri paleontologici, che potessero convalidare il mio asserto; mancanza, che non valsero a levare le escursioni fatte posteriormente. Costretto quindi ad affidarmi ai soli caratteri litologici e stratigrafici,

(1) T. TARAMELLI, *Osservazioni stratigrafiche sulle valli del Degano e della Vinadia*. — *Annali del r. Istituto tecnico di Udine*, vol. III^o, 1869.

spero di averne a sufficienza raccolti per persuadere dell'esistenza in provincia della serie permiana i sostenitori dell'antica determinazione od almeno per meritare una discussione in proposito.

Occupandomi in questo stesso anno dei terreni morenici del Friuli, mi ripeteva continuamente la dimanda, d'onde mai provenissero quelle arenarie e puddinghe porfiriche e quei porfidi quarzosi, che riscontransi così comuni nelle morene mediane e frontali dell'antico Ghiacciajo del Tagliamento e nel loro talus di sfacelo, tra il Tagliamento e le alluvioni del torrente Torre. Indarno tentava di spiegarne la provenienza dal Tirolo, come aveva fatto per i blocchi di *gneiss*, solo esclusivi delle morene di destra; indarno era tentato di ammettere la possibile esistenza di emersioni porfiriche, triasiche, alle prime origini del Fella, tra il Wischberg ed il Montasio, non avendo rinvenuto alcun masso porfirico nelle morene insinuate di sinistra; in nessun modo poi poteva trovar una spiegazione dell'esistenza di questi porfidi nelle morene frontali mediane e nelle alluvioni del torrente Corno, località in cui quegli erratici prevalgono.

In una prima salita alla vetta Grassolina (N di Zovello), attraversando la serie permiana appoggiata al calcare del Pizzo Collina, vidi un complesso di argilloscisti e di arenarie, impiglianti dei frammenti angolosi di porfido, che mi fece sperare d'esser vicino alla ricercata emersione; anzi allo sbocco del torrente, che mette nel Gladegna, a Costa di Cercivento, trovai un grosso macigno di un porfido quarzoso assai analogo a quello compreso nella breccia porfirica, che affiora più a tramontana. Limitando quindi, dietro a tali indizi, le mie ricerche al Monte di Terzo, ne impresi la salita, prima per Costa di Cercivento, quindi per Val Castellana e per Zuplan, e finalmente rinvenni in una stessa località riunite tutte le rocce, che disperse qua e colà dai ghiacciaj per la valle del Bût, pei dintorni del lago di Cavazzo e nella fronte morenica, avevano per tanto tempo tormentata la mia mente, come una poco consolante, ma utile dimostrazione del molto, che ancor resta a farsi per la conoscenza geologica di questo piccolo lembo delle Alpi.

La breccia porfirica corrisponde precisamente ad un campione di roccia esistente al gabinetto di Storia Naturale del R. Istituto tecnico di Udine e proveniente da Potschapel in Sassonia (*Rodt-todt-liegendes*,

Permiano inferiore); risulta cioè di frammenti di porfido quarzoso rosso-bruno in una pasta cloritica. Il porfido, meno quarzoso di quello di Kaltwasser e di un colore rosso-vinato, presenta in una pasta feldispatica, poco fusibile, disseminati dei cristalli di ortose, con rarissime pagliuzze di mica nera. Il feldispato si fonde in un vetro trasparente, la pasta in un vetro nero verdastro; i cristalli di quarzo, assai esigui, sono rarissimi. L'estremo cocuzzolo del Monte di Terzo, che si erge sino a 80 metri più alto delle capanne di Zuplan di Sopra ed a circa 2300 metri sul livello marino, è costituito esclusivamente da un alternarsi di breccie e di tufi porfirici con due colate, potenti dai 7 ai 10 metri di porfido; il tutto inclinato dolcemente a SSO e mirabilmente clivato in massi rozzamente arrotondati, in preda ad una energica caolinizzazione.

Senza pretendere di spiegare con tale emersione, che per ora è unica nella Carnia, la copia dei porfidi erratici, di cui taluni corrispondono forse meglio ai porfidi triasici ed accennano ad altre emersioni tuttora sconosciute, mi limito al presente a constatare l'esistenza di un espandimento nella Carnia della grande formazione porfirica del *Permiano inferiore*. Per quanto mi ricordo delle osservazioni fatte nei dintorni di Bagolino e di Condino nel Tirolo italiano, e per quanto conosco il terreno permiano del versante meridionale delle Alpi, dietro gli estratti delle memorie del signor Suess pubblicati nel Bollettino del R.^o Comitato geologico d'Italia (nⁱ 6, 7 e 8 1870) sembrami che il giacimento in questione coincida perfettamente per posizione e per natura alle emersioni porfiriche ed ai conglomerati porfirici della Val Trompia e del Tirolo italiano, formanti, cogli *Scisti di Casanna* e col gruppo del *Verrucano*, i rappresentanti dei terreni permiani nel versante meridionale delle Alpi.

Quantunque ripetessi le mie gite nei monti circostanti, non rinvenni le espansioni laterali delle due colate porfiriche, nè fuori del bacino del Bût osservai sino ad ora alcuna traccia del conglomerato, che le accompagna. Bensì si estendono da Ovest ad Est, per tutta la regione ora esaminata, le rocce superiori ed inferiori, generalmente concordanti colle rocce del Monte di Terzo e da riferirsi, come queste, al Permiano.

Le superiori (n^o 14 degli spaccati) sono generalmente delle are-

narie e degli argilloscisti verdi, talora a strottura fogliettata, talora compattissimi e contenenti delle amigdale di calcite; delle arenarie rosse, brecciate, con cemento arenaceo, verde, esse pure cosparse di geodi e di amigdale di calcite; superiormente poi ed appena sotto al conglomerato quarzoso ed arenaceo del Servino, sono degli argilloscisti rosso-vinati o verdi, lucenti per minutissime pagliuzze di mica e difficilmente distinguibili da *Servino*, ove manca il conglomerato, come avviene sulla sponda sinistra dell'Incarojo (Vedi spaccato III° n° 12 e 14). Queste rocce, sviluppate alla vetta ed alle falde meridionali dei monti Grassolina, Zuplan, Paularo, Suart e Nevis, rappresentano il *Permiano superiore*, assai meglio di quel che lo possa fare la sottilissima zona del conglomerato quarzoso a cemento arenaceo, passante anche litologicamente alle arenarie del Servino e, per quanto mi sembra, affatto distinto dalla puddigga quarzosa a cemento talcoso e dalle quarziti note nella Valtrompia, nel Tirolo e nel Cadore sotto il nome di *Verrucano*.

Le rocce inferiori (n° 16 negli spaccati), affiorano esclusivamente nelle alte vallate del Degano e del Bût e formano la massa dei monti sopraccennati, appoggiandosi alle masse calcari dello spartiacque tra la Gail ed il Tagliamento, dal Paralba allo Skarniss: mancano, per quanto io sappia nel rimanente del Friuli, dall'Incarojo alla Sella di Saifnitz. Corrispondono agli *Scisti di Casanna*, quali sono intesi e descritti dal signor Suess. Sono scisti argillo-micacei di color plumbeo, giallognolo, verdastro; sono arenarie quarzose compattissime, con una varietà di altre rocce, talune chiaramente emersorie, tali altre accennanti alla combinazione delle cause endogene ed esogene. Sono distintamente cristalline alcune *Dioriti* affioranti sulla sponda destra del Rio di Chiavola ed a Nord di Cleulis, a poca distanza dai calcari inferiori e probabilmente coeve colle *amfiboliti ipersteniche*, accennate lo scorso anno tra Comeglians e Rigolato. La pasta ne è verde scura e fonde prontamente al cannello; il feldispato, bianco e regolarmente disseminato in distinti cristalli, fonde più difficilmente in un vetro bianco, ed è ricco di soda. Si collegano a queste emersioni delle amfiboliti, affioranti superiormente alle dioriti, intensamente colorate in un verde assai omogeneo e ricordanti i *grünstein* triasici del Rio di Acqua-bona, presso Cima Sappada.

In questo stesso versante settentrionale dei monti di Terzo, si appoggiano alle amfiboliti dei potentissimi strati di *Arcose* micacea, a cemento argilloso o cloritico, con cristalli talora perfetti di feldispato potassifero. Ove non fossero i ciottoletti di quarzo la si direbbe un vero granito. Questa roccia compare anche nel versante meridionale del Dosso Valanzina a N O di Cercivento, in contatto discordante colla puddinga quarzosa del Servino, e quivi presenta una pasta steatitica ed una caolinizzazione molto inoltrata dei cristalli di feldispato. Finalmente una bellissima roccia, composta di una pasta cloritica d'un verde splendente e di cristalli di feldispato e di quarzo, presentasi nel versante N O del M. Paularo e ricompare al passo di Primosio, in un livello più antico, coll'aggiunta di molta mica giallognola. Forse queste rocce feldispatiche potrebbero corrispondere alle potenti e svariate emersioni di *Granito*, che nel Tirolo meridionale sono appunto comprese negli scisti micacei del *Permiano inferiore*.

Tutte queste rocce non furono sino ad ora riscontrate nè sul versante carintiano dello spartiacque, nè pel tratto del versante italiano, dall'Incarojo alle prime origini del Fella; ond'è che la serie permiana del Friuli, esattamente paragonabile al Permiano del rimanente delle Alpi meridionali e, come quello, divisa in superiore ed inferiore dalle colate porfiriche, si estende dal confine occidentale di questa provincia sino alla chiusa del torrente Chiarsò, o più precisamente sino alle prime origini della Pontebbana.

La *formazione carbonifera*, che nella carta geologica dell'impero austriaco comprende tutti i terreni suaccennati, si sviluppa, con alcune rocce più antiche, a preferenza nel versante carintiano; pur comparando nel Friuli ove manchi o sia molto ridotto il mantello delle rocce permiane, ed è costituita dalle seguenti formazioni.

Immediatamente sotto agli equivalenti degli scisti di Casanna, trovasi un calcare grigio, che forma la continuazione del calcare metallifero di Avanza e del Paralba e che a Lodino, nell'alto Incarojo, al Pizzo di Timau ed al Pal Grande, presenta dei numerosi *Cyathophyllum* ed *Heliolites*, compresi in un impasto talora essenzialmente formato da anelli di Crinoidi (n° 17 negli spaccati). Filoncelli di pirite cuprea presentansi appunto al Primosio e nei

monti a Nord di Timau, al contatto od a breve distanza dalle rocce permiane.

A questo calcare succede una zona continua, assai importante come livello geologico, di calcari rossi brecciati ed armandolati ad *Orthoceras*, *Spirifer*, *Retepora* e *Cyathocrinites* numerosissimi, con calcoscisti rosei o rossi, marnosi o talcosi. Questa zona forma la continuazione delle rocce analoghe del Passo di Sesis, del Volaja, dell'Iudenkofel e del M. Canale ed è indicata negli spaccati al n° 18. Generalmente associata al calcare grigio sopostante, compare a più riprese alla cresta dello spartiacque e nel versante carintiano all'Alpe di Mauthen, al Pollinig, a Wurmlacher Alp, allo Skarniss, all'Hohertrieb, allo Hoharnach, al Buchach ed al Trohkfel; nel versante italiano, da Cerciavesa a Meledis, alle falde del monte Germula ed alle origini della Pontebbana e del Bombach, nell'alta valle del Fella.

Questi calcari, talora marmorei e di elegante venatura, ricoprono ovunque gli scisti antracitiferi (n° 19), affioranti coi migliori caratteri ad oriente dello Skarniss e ad occidente delle Alpi di Klausen, a N di Malborghetto. Nel versante carintiano si associano a strati di *Siderose*, già lavorati al Pollinik, a Zollnerhoe ed all'Oharnach, e presentano un combustibile generalmente ridotto a grafite; analogamente a quanto si osserva sull'alto Incarojo, a S E di Fontanafredda ed al Rio Tamai (vedi lo spaccato III° ed il IV° tra la Cerciavesa e Forame). I migliori avanzi vegetali (*Cyclopteris*, *Odontopteris*, *Pecopteris*, *Annularia*, *Sphaenophyllum* e *Cordaites*) si raccolgono a Cerke, a N E di Pontafel, ove anche osservasi un combustibile abbastanza ricco di materie volatili (1) accompagnato da grossi *Productus*.

Sotto la formazione antracitifera compare una zona poco potente di calcare arenaceo nero ad *Orthoceras*, *Gyroceras*, *Euomphalus*, *Macrocheilus*, *Turritella*, *Nerita*, *Pleurotomaria*, *Bellerophon*, *Conocardium*, *Mytilus*, *Spirifer*, *Chamarophoria*, *Spirigera*, *Orthis*, *Leptaena*, *Productus*, *Zaphreustes*, con rarissimi *Asaphus*. Questi generi sono rappresentati da individui abbastanza conservati e costituiscono una fauna interessantissima, anzi unica nelle Alpi.

Questo calcare arenaceo, più o meno scistoso e fossilifero, trovasi al Nassfeld, a Val di Peceit, a Val Bertat, a N O di Straning,

(1) Vedi *Annali del R. Istituto tecnico di Udine*, vol. I°, 1867.

nel Rio Plecken, nel Rio Tropelach, ed a Wurmlacheralp, e spesso ricopre una zona di arenarie micacee assai scistose e ricche di ocre con *Productus* diversi dalle specie dello strato n° 19.

Probabilmente questi ultimi strati, come altre arenarie e puddinghe ad impronte di vegetali, che succedono all'imbasso, prima giallognole o bianche a cemento talcoso, quindi nere o verdi a cemento quarzoso, debbono riferirsi all'epoca del *Devoniano* (n° 21, 22, 23, 24), che stante la concordanza di questa serie paleozoica vi deve pure essere rappresentata e che è accennata eziandio dall'indole dei depositi. Tornerebbe quindi assai utile un confronto di queste rocce inferiori agli strati ad impronte di vegetali colla serie *Devoniana* della Stiria, che per ora non ho potuto esaminare.

Questo variato ed interessantissimo complesso di formazioni è fortemente accidentato, come può scorgersi dagli Spaccati, e coi molteplici affioramenti costituisce una serie di preziose località, d'onde la geologia alpina può attendersi molto lume circa alla distinzione degli orizzonti paleozoici.

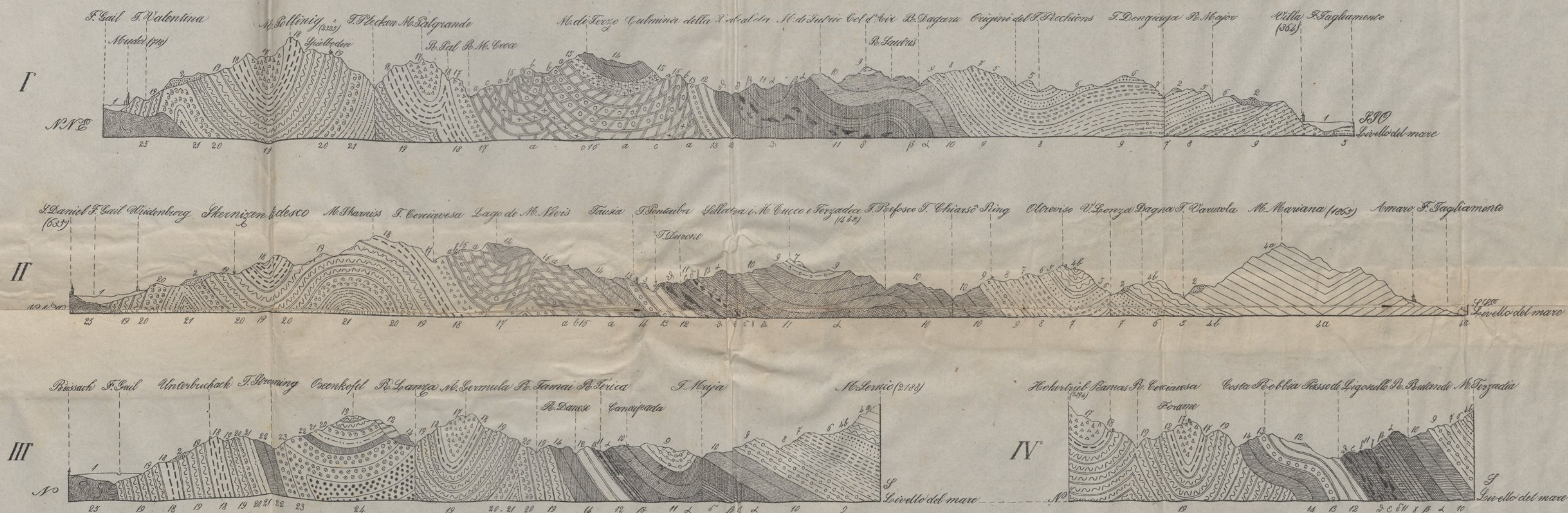
Per quanto interessa la regione considerata nella presente memoria, notiamo: la prevalenza del terreno permiano, costituito come si è detto; la continuità dell'orizzonte calcare metallifero, quivi con fossili; l'affioramento nell'alto Incarojo del terreno antracitifero (n° 19) e del calcare sottoposto (n° 20).

Nella zona metallifera osservai soltanto alcuni filoncelli di pirite cuprea a ponente del passo di Primosio, ma non vidi traccia, nè di *fahlerz*, nè degli altri minerali, che a questo si associano nel canale del Degano.

È però certo che anche nell'alto canale di S. Pietro, e precisamente nel tratto dal Pizzo Collina al Primosio furono fatti, a più riprese degli escavi, nei secoli scorsi, come risulta dalla tradizione locale e da una serie di documenti raccolti e gentilmente mostratimi del signor dott. Vincenzo Joppi, i quali attestano che dal 1470 al 1655 furono per lo meno esplorati dei giacimenti cupriferi al Primosio, al Pal Grande, al Pal Piccolo, al Pizzo di Timau ed al Pizzo Collina; indicandosi anche, sopra Timau, una galleria denominata dello Spirito Santo. Nulla però accenna alla buona riuscita di tali coltivazioni nè alla ricchezza dei filoni; nè credo che il rinvenirli ed il coltivarli nuovamente sia

per tornare vantaggioso. Tali speculazioni, troppo malsicure per l'irregolarità di simili giacimenti, distrarrebbero forze e capitali dall'impresa più altamente reclamata dallo stato presente della Carnia, quale è quella della conservazione e del miglioramento dei boschi superstiti alle passate devastazioni e dello stabilire novelle piantagioni nei siti rovinati dal disboscamento.

Per quanto sia questo un luogo comune di quanti parlano della Carnia, non cessa per altro di essere una seria verità ed il risultato più pratico di questi pochi cenni geologici.



SERIE DEI TERRENI

- | | | |
|---|---------------------------------|------------------|
| 1 | Aluvioni quaternari | Pliocene. |
| 2 | Antiche Morene | |
| 3 | Conglomerato calcareo | |
| 4 | a Dolomia principale | Trias superiore. |
| 5 | b. idem con alternanza di marne | |
| 6 | Arenarie superiori superiori | |
| 7 | Dolomia inferiore superiore | |
| 8 | Arenarie superiori inferiori | |
| 9 | Calcarei e breccie calcaree | |

- | | | |
|----|---------------------------------------|--|
| 10 | Zona a Nalvetta costata | Trias inferiore. |
| 11 | 2. Rauchkalk con gesso | |
| 12 | 3. Calcareo massiccio rosso e marne | |
| 13 | 4. idem con gesso e sifo | |
| 14 | 5. idem con Foraminifere | |
| 15 | Arenarie rosse micacee | Lorenz. |
| 16 | Puddinga quarzosa micacea | |
| 17 | Argillosi, spalti ed arenarie | Permiano superiore. |
| 18 | Solfato quarzoso e breccie porfiriche | |
| 19 | a. Sassi argillosi arenari | (Sassi di Casanna) Permiano inferiore. |
| 20 | b. Argilli | |
| 21 | c. Doleriti | |

- | | | |
|----|-----------------------------------|--------------|
| 22 | Calcareo metallifero grigio | Carbonifero. |
| 23 | Calcareo rosso ad Orthoceras | |
| 24 | Sisti ed arenarie auriferi | |
| 25 | Calcareo arenoso ad Euomphalus | Devoniano. |
| 26 | Arenarie micacee a Productus | |
| 27 | Arenarie con impronte di vegetali | |
| 28 | Puddinga quarzosa bianca calcarea | |
| 29 | Puddinga quarzosa nera | Siluriano. |
| 30 | Micacista ed argillosa micacea | |

Scala delle altezze e delle distanze 1:86.100. (Carta militare)

Taramelli inc.





SUL MODO DI COMPORTARSI DELL'ALLUMINIO
IN CONTATTO DI ALCUNE SOLUZIONI METALLICHE.

NOTA

del Dott. ALFONSO COSSA

PROFESSORE DI CHIMICA.

IL MODO DI COMPORTARSI DELL'ALLUMINIO

SUL MODO DI COMPORTARSI DELL'ALLUMINIO

IN CONTATTO DI ALCUNE SOLUZIONI METALLICHE

NOTA

del Dott. ALFONSO COSTA

DELL'ISTITUTO

di Chimica

SUL MODO DI COMPORTARSI DELL' ALLUMINIO

IN CONTATTO

DI ALCUNE SOLUZIONI METALLICHE. (1)

Le cognizioni che attualmente si hanno intorno al modo di comportarsi dell'alluminio in contatto delle soluzioni degli altri metalli sono poche ed incerte.

Allo scopo di chiarire questo punto controverso della storia delle proprietà chimiche dell'alluminio, ho intrapreso alcune ricerche, dalle quali avendo ottenuto delle risultanze, a mio avviso importanti, credo opportuno di darne comunicazione.

L'alluminio da me adoperato in queste ricerche era affatto privo di ogni traccia di sodio; venne ridotto in lamine sottili le quali prima dell'immersione nelle soluzioni metalliche cimentate venivano lavate coll'acido nitrico.

Sali di argento.

Nelle soluzioni, così leggermente acide come neutre, di nitrato argenteo l'alluminio isola l'argento metallico sotto forma dendritica simile a quella che si osserva in alcuni campioni di argento nativo. La precipitazione dell'argento così nelle soluzioni diluite come nelle concentrate, non incomincia se non dopo sei ore circa dall'immersione

(1) Un estratto di questa Nota presentata nel principio di quest'anno al Reale Istituto Veneto di Scienze, lettere ed arti, venne comunicato dal prof. Lieben alla Società chimica di Berlino, e dal prof. Deville all'Accademia delle Scienze di Parigi.

della lastrina di alluminio. Mano mano che si deposita l'alluminio metallico la soluzione del sale argentario si fa sempre più acida. Nella soluzione ammoniacale di cloruro argentario, la deposizione dell'argento ha luogo istantaneamente, e si depone allo stato di polvere cristallina, come quella che solitamente si ottiene per l'azione dello zinco e del rame sui sali d'argento. L'alluminio isola l'argento anche dalla soluzione ammoniacale di bicromato argentario.

Sali di rame.

Quando s'immerge l'alluminio in una soluzione di solfato o di nitrato di rame, subito non si osserva alcun fenomeno particolare. Dopo circa due giorni però incominciano a mostrarsi sulla laminetta di alluminio dei cristallini che vanno lentamente ingrandendosi. Questi cristalli alcune volte formano delle dendriti, però nella maggior parte dei casi si ottengono degli ottaedri regolari ben determinati. Nelle soluzioni di nitrato cuprico oltre all'isolamento del rame ho pure notato la formazione di una polvere amorfa di color verde, insolubile nell'acqua, costituita da un nitrato basico di rame.

Il rame è immediatamente isolato dall'alluminio immerso nella soluzione di cloruro rameico; ed è egualmente precipitato, ma più lentamente dalla soluzione di acetato di rame.

Se in una soluzione di nitrato o di solfato di rame si aggiunge una piccola quantità di una soluzione anche molto diluita di cloruro sodico, potassico, ammonico, la riduzione del sale cuprico avviene istantaneamente, e se si è adoperato una sufficiente quantità di alluminio, viene isolato tutto il rame contenuto nelle soluzioni. Da ricerche più volte istituite risulta che la quantità di rame precipitato supera quella contenuta nella quantità di cloruro rameico formatasi in seguito alla doppia decomposizione che avviene tra il sale di rame ed il cloruro alcalino aggiunto.

Ecco la descrizione di una di queste ricerche. In una soluzione di cinque grammi di solfato di rame cristallizzato in venti centimetri cubici di acqua distillata, avendo aggiunto tre milligrammi di cloruro sodico sciolto in sei centimetri cubici di acqua, ed avendo successiva-

mente immerso in questo liquido una laminetta di alluminio, osservai tosto avverarsi la riduzione del rame, che si completò in breve tempo. Pare adunque che una volta che si è iniziato in una soluzione cuprica la deposizione del rame per l'azione del cloruro alcalino l'isolamento del metallo continui e si compia celeremente, quantunque nella soluzione cuprica (solfato o nitrato), che costituisce la massima parte del liquido, quando venga cimentata da sola, la deposizione del metallo non succeda se non assai lentamente.

Sali di piombo.

Nelle soluzioni di nitrato e di acetato di piombo l'alluminio isola lentamente il piombo allo stato cristallino. La riduzione del metallo avviene istantaneamente quando si adopera una soluzione di cloruro plombico. L'alluminio decompone pure le soluzioni alcaline di cromato plombico, dando origine a piombo metallico ed a sesquiossido di cromo.

Sali di tallio.

Ho cimentato finora le soluzioni di solfato e di cloruro di tallio. Nella soluzione di solfato di tallio leggermente acida avendo lasciato una lastrina di alluminio, riscontrai, in capo a dieci giorni, aderenti alla laminetta degli ottaedri regolari costituiti da allume tallico.

Tenendo disciolto del cloruro tallico nell'acqua mantenuta alla temperatura di circa 90 gradi per sei ore, in contatto di una lastrina di alluminio, potei ottenere isolato il tallio allo stato di una polvere cristallina.

Sali di mercurio.

L'alluminio immerso nelle soluzioni acquose di cloruro, cianuro e nitrato mercurico, isola dapprima il mercurio. Il mercurio isolato si unisce all'alluminio formando un'amalgama che decompone vivamente

l'acqua alla temperatura ordinaria, e si scompone pure ossidandosi in contatto dell'aria.

Avendo istituita una nuova esperienza con una soluzione alcoolica di cloruro mercurico, osservai che l'alluminio messo in contatto della soluzione metallica alla temperatura ordinaria produce l'isolamento del mercurio più prontamente e con isviluppo di calore maggiore di quello che osservasi quando si cimenta l'alluminio con una soluzione acquosa di sublimato corrosivo. Ecco i dettagli di una esperienza da me istituita: mettendo in una soluzione di grammi sei di cloruro mercurico in cinquanta centimetri cubici di alcool etilico a 95°, una lamina di alluminio metallico presentante una superficie di circa trentadue centimetri quadrati e pesante grammi 0,622, la reazione si manifestò subito vivissima con isvolgimento di idrogene; e la temperatura del liquido ascese da 6 fino a 47 gradi.

Negli esperimenti istituiti colle soluzioni di cloruro mercurico, oltre all'isolamento del metallo si verifica la riduzione parziale di parte del bicloruro, il quale si converte in cloruro mercurioso.

L'alluminio isola il mercurio anche dalla soluzione di joduro mercurico nel joduro potassico.

Mettendo una lastrina di alluminio in contatto del vapore di cloruro mercurico, la reazione è vivissima; si isola il mercurio, e si depone del cloruro di alluminio anidro sulle parti fredde del tubo in cui si eseguisce questa esperienza. Il calore sviluppato durante questa reazione è così intenso che l'alluminio adoperato in eccesso si fonde in un globetto metallico rovente circondato da una aureola bleuastro molto brillante. L'alluminio si comporta egualmente quando viene messo in contatto col cloruro d'argento fuso, ed in questo caso anche l'argento isolato si fonde, prova questa dell'intensità del calore reso libero in queste reazioni. Queste due esperienze si possono agevolmente istituire in saggiuoli di vetro e durante una lezione come una delle prove dimostrative più convincenti delle sostituzioni metalliche, e della grande intensità di calore che si rende sensibile durante alcuni fenomeni chimici.

Si può ottenere amalgamato l'alluminio, sia mettendo questo metallo in contatto del mercurio che contenga piccole quantità di amalgama di sodio in soluzione, sia col metodo elettrolitico proposto

da Joule per ottenere amalgama di metalli che alla temperatura ordinaria non si uniscono al mercurio (1).

Però il metodo più conveniente per ottenere un'amalgama di alluminio, consiste nel riscaldare i due metalli in una atmosfera inerte. Ecco come procedetti nel preparare l'amalgama, che mi servì per osservare i fenomeni che descrivo più sotto. Sul fondo di un tubo d'assaggio a pareti resistenti metto dell'alluminio ridotto in lastre sottili, e quindi nel mezzo del tubo produco una strozzatura onde impedire che l'alluminio galleggi sulla superficie del mercurio, che ho cura di asciugare perfettamente prima d'introdurre nel tubetto. Così predisposte le cose, faccio passare per lungo tempo attraverso il tubetto una corrente di gas anidride carbonica *ben secca* onde eliminare tutta l'aria; riscaldo quindi il tubetto, non interrompendo la corrente del gas; quando tutto l'alluminio si è disciolto nel mercurio, dopo avere lasciato di poco raffreddare l'amalgama, con un colpo di cannello chiudo ermeticamente il tubo nel luogo dove aveva praticata la strozzatura. Si possono così ottenere molto facilmente quantità di amalgama che non riescirebbe possibile di avere cogli altri metodi sopra indicati.

Fino dalle mie prime esperienze istituite intorno all'alluminio aveva già osservato come l'amalgama di questo metallo si decompone in contatto dell'aria e dell'acqua con una energia maggiore a quella dell'amalgama di sodio. Ora studiando il modo col quale si decompongono le amalgame poco ricche di alluminio, osservai due fatti interessanti assai. Abbandonando in contatto dell'aria umida alcune gocce di amalgama, vidi ripetutamente formarsi a poco a poco alla loro superficie delle escrescenze gelatinose ed opalescenti d'idrato di alluminio puro, simili affatto, così per la loro figura come per il modo col quale si formano, ai *serpentelli di faraone*. Alcune di queste escrescenze ellicoidali raggiunsero in due giorni la lunghezza di quasi un decimetro. L'idrato così ottenuto è perfettamente solubile nelle soluzioni alcaline e negli acidi.

Lasciando invece dell'amalgama contenente poco alluminio in contatto di molta acqua, si osserva in capo a due giorni formarsi delle

(1) *Journ. of Chem. Soc.*, tomo I, pag. 378.

laminette trasparenti ed iridescenti aventi un'apparenza cristallina, costituite egualmente da idrato alluminico ($Al^2O^3, 3H^2O$). Queste laminette si disidratano perfettamente per l'azione del calore, ma conservano la loro apparenza cristallina, divenendo però molto difficilmente solubili negli alcali e negli acidi.

È mia intenzione di continuare in queste ricerche; di studiare specialmente il modo di comportarsi dell'alluminio in contatto dei joduri, dei radicali alcoolici, e di cimentare l'amalgama di alluminio come fonte d'idrogeno nascente.

DETERMINAZIONE
DEL
GRADO IDROTIMETRICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI
DEL FRIULI (DISTRETTO DI CODROIPO)

ISTITUITA
da MOSCHINI LUIGI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI CHIMICA.

1874					
1. 20. sett. Codroipo, presso casa					
	Fiume	34	14	17.3	0.312
	pozzo di casa	20	12	18.2	0.314
	pozzo della Vigna	19	14	17.5	0.312
	pozzo di Capriani	20	14	18.3	0.321
	pozzo in casa	21	15	18.2	0.324
	Chiesa	18	15	18.3	0.324
	pozzo di S. Rocco	18	15	18.3	0.324
	pozzo in casa del	18	14	18.2	0.324
	sig. Bistracchi	18	14	18.2	0.324
	pozzo in casa del	18	14	18.2	0.324
	sig. Toffi	18	14	18.2	0.324
	pozzo in casa del	18	14	18.2	0.324
	sig. S. Andrea	18	14	18.2	0.324
	pozzo in casa del	18	14	18.2	0.324
	sig. Bistacchi	18	14	18.2	0.324

DETERMINAZIONE

DEL

GRADO IDROMETRICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI

DEL FRIULI (DISTRETTO DI CORDOIRO)

ISTITUITA

da MOSCHINI LUIGI

ASSISTENTE ALLA SCUOLA DI CHIMICA

DETERMINAZIONE

DEL GRADO IDROTIMETRICO DI ALCUNE ACQUE POTABILI
DEL FRIULI.

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Tempera- tura deter- minata col Term. Cent.		Grado Idrotimetrico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell' acqua		
1	1870 26 sett.	Codroipo; pozzo in casa				
2	"	Paron.	20	14	17.5	gram. 0,312
3	"	pozzo in casa Sam- buco	20	13	18.2	" 0,324
4	"	pozzo della Viuzza	19	14	17.5	" 0,312
5	"	pozzo d. Caserma	20	15	18.2	" 0,324
6	"	pozzo in casa Clozza	21	15	18.2	" 0,324
7	"	pozzo di S. Rocco	18	15	18.2	" 0,324
8	"	pozzo in casa del sig. Petracco. . .	18	14	18.2	" 0,324
9	"	pozzo in casa del sig. Toffoli	19	14	18.9	" 0,337
10	"	pozzo in casa del sig. Valentinis . .	18	14	21.7	" 0,387
	"	pozzo in casa del sig. Ballico. . . .	18	15.5	20.3	" 0,362

Numero progressivo	Data delle osservazioni	LOCALITÀ	Tempera- tura deter- minata col Term. Cent.		Grado Idrotermico	Quantità corrispondente di carbonato di calce in un litro d'acqua
			esterna	dell' acqua		
11	26 sett.	Codroipo; pozzo in casa del sig. Pittana. . .	18	14	21.7	gram. 0,387
12	"	" pozzo in casa della sig. ^a Bosella . . .	18	14	20.3	" 0,362
13	"	" pozzo in casa del sig. Pittoni. . . .	19	14	21.7	" 0,387
14	"	" pozzo in casa sig. Agnola. . . .	19	13.5	20.3	" 0,362
15	"	" pozzo in casa del sig. co. Colloredo Cossio	21	13	18.2	" 0,324
16	"	" pozzo in casa Castellani	19	11.5	19.6	" 0,349
17	"	" pozzo in casa del sig. Rojatti . . .	16	14	21.7	" 0,387
18	"	" pozzo in casa del sig. Mazzurini . .	17	12	21.0	" 0,374
19	"	" pozzo in casa del sig. Burba	16	14	20.3	" 0,362
20	"	" pozzo in casa della sig. ^a Batelli . . .	16	15	21.7	" 0,387
21	"	" pozzo nella piaz- zetta dei co. Rota	20.5	14	18.9	" 0,337
22	"	" pozzo in casa della sig. ^a Chiaruttini . .	19	14.5	20.3	" 0,362
23	"	" pozzo in casa del sig. Ballico. . . .	17.5	14	21.0	" 0,374
24	"	" pozzo in casa del sig. Bianchi . . .	18.5	14.5	21.0	" 0,374
25	"	" pozzo in casa dei sigg. fratelli Moro	20	16	18.9	" 0,337
26	"	" pozzo in casa del sig. Chiaruttini . .	19	15	23.8	" 0,424
27	"	" pozzo in casa del sig. Zengarli . . .	18	15	20.3	" 0,362

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		
28	26 sett.	Codroipo; pozzo in casa del sig. Zanelli . .	18	15	21.0	gram. 0,374
29	"	" pozzo in casa del sig. Fantoni . . .	20	14.5	19.6	" 0,349
30	"	" pozzo in casa del sig. Cignolini sulla strada che conduce alla stazione	19	14	19.6	" 0,349
31	"	" acqua della roggia che attraversa il paese	20	14	18.2	" 0,324
32	27 sett.	Gorizzizza, Comune di Codroipo; pozzo comunale	21	14	18.2	" 0,324
33	"	Pozzo, Comune di Codroipo; pozzo comunale	21	13.5	16.1	" 0,287
34	28 sett.	Jutizzo, Comune di Codroipo; pozzo comunale	16	14.5	17.0	" 0,303
35	29 sett.	Biauzzo, Comune di Codroipo; pozzo comunale	25	15	16.2	" 0,289
36	27 sett.	Passariano; pozzo in casa del co. Manin . .	16	14	18.2	" 0,324
37	"	" pozzo in casa Petuel	16	14	19.6	" 0,349
38	"	" pozzo in casa di Comizzo	16	14.5	20.3	" 0,362
39	"	Lonca, Comune di Passariano; pozzo comunale vicino alla Chiesa	16	15	18.2	" 0,324
40	"	Beano, Comune di Passariano; pozzo com.	21	14	18.2	" 0,324

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		
41	28 sett.	Muscleto, Comune di Passariano; pozzo in casa del parroco	23	15	19.3	gram. 0,344
42	"	" pozzo in casa del sig. Chiara	24	16	18.6	" 0,332
43	"	S. Martino, Comune di Passariano; pozzo in casa del sig. Del Nero dove la maggior parte del paese attinge l'acqua	24	16	19.3	" 0,344
44	"	S. Pietro, Comune di Passariano; sorgente nella braida del sig. Del Zotto	25	16	17.0	" 0,303
45	27 sett.	Bertiolo; pozzo comun.	16.5	15	18.9	" 0,337
46	"	Virco, Comune di Bertiolo; pozzo comunale	17	15	18.9	" 0,337
47	"	Pozzecco, Comune di Bertiolo; pozzo comunale	18	13	16.8	" 0,299
48	"	" pozzo comunale detto del Sfueat .	18	14	22.4	" 0,399
49	"	Talmassons, capo Comune del distretto di Codroipo; pozzo comunale vicino alla Chiesa	17	15	16.8	" 0,299
50	"	Flambro, Comune di Talmassons; pozzo comunale	17	15	20.3	" 0,362
51	"	Flumignano, Comune di Talmassons; pozzo comunale	17.5	15.5	18.2	" 0,324

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		
52	27 sett.	Flumignano; pozzo com. detto della Statua.	17	15	18.2	gram. 0,324
53	"	S. Andrat, Comune di Talmassons; pozzo comunale. . .	18	15	19.6	" 0,349
54	"	Sedegliano; pozzo com.	21	13.5	16.8	" 0,299
55	"	Gradisca, Comune di Sedegliano; pozzo comunale.	21	14	17.5	" 0,312
56	"	S. Lorenzo, Comune di Sedegliano; pozzo comunale.	21.5	13.5	16.1	" 0,287
57	28 sett.	Camino; sorgente detta di Tac	16	14	16.2	" 0,289
58	"	" sorgente detta della Vigna	16.5	14.5	16.2	" 0,289
59	"	" acqua della roggia	16.5	13.5	16.2	" 0,289
60	"	Gorizzo, Comune di Camino; acqua della roggia	16	13.5	17.0	" 0,303
61	"	Bugnins, Comune di Caminò; sorgente fuori del paese sulla strada . . .	16	14	16.2	" 0,289
62	"	Strassis, Comune di Camino; acqua della roggia	17	14.5	16.2	" 0,289
63	"	" sorgente al molino di Strassis	17	15	16.2	" 0,289
64	29 sett.	S. Vidotto, Comune di Camino, pozzo nella corte del sig. Franceschiutti. .	25.5	15	17.8	" 0,317
65	28 sett.	Varimo; sorgente detta Zanon	18	14	18.2	" 0,324

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		
66	28 sett.	Varmo; sorgente detta				
67	"	Pitteri	19	15.5	19.6	gram. 0,349
68	"	" sorgente detta di Gaspero	18.5	15	18.9	" 0,337
69	"	Belgrado, Comune di Varmo; acqua della roggia . . .	17	14	14.7	" 0,262
70	"	" sorgente di Comizzo	17	13	15.5	" 0,276
71	"	Gradiscutta, Comune di Varmo; fontana pubblica	17.5	14	16.2	" 0,289
72	"	" sorgente di Governo	17	15	14.7	" 0,262
73	"	S. Marizza, Comune di Varmo; pozzo comunale	17.5	15	17.0	" 0,303
74	"	Madrisio, Comune di Varmo; pozzo comunale	19	15.5	19.6	" 0,349
75	"	" pozzo in casa del parroco	18	15.5	19.6	" 0,349
76	"	Cantussio, Comune di Varmo; pozzo in casa di Cris (unico pozzo in paese e che rimane senza acqua l'estate). . .	19			
77	"	Roveredo, Comune di Varmo; sorgente detta dei Cappellani	21	14.5	17.5	" 0,312
	"	" sorgente Capellari	22	14	18.2	" 0,324

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		
78	28 sett.	Cornazzai, Comune di Varmo; sorgente pubblica	23	16	17.5	gram. 0,312
79	"	Romans, Comune di Varmo; sorgente detta del rujus .	23	16	18.9	" 0,337
80	"	" pozzo in casa di Mariotti	22	15	21.0	" 0,374
81	"	" pozzo in casa De Michiele	23	15.5	22.4	" 0,399
82	"	Priorato di Varmo; sorgente nella braida del Priorato . . .	21	15.5	16.1	" 0,287

RICERCHE ANALITICHE
SULLE
TERRE COLTIVABILI DEL TERRITORIO DI MONFALCONE

ISTITUITE
dal Dott. **ANTONIO GREGORI**

ASSISTENTE DI AGRONOMIA
NEL LABORATORIO CHIMICO DELLA STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA DI UDINE

DIRETTO
dal Prof. **ALFONSO COSSA.**

RICERCHE ANALITICHE

DELLE

TERRE COLTIVABILI DEL TERRITORIO DI MONTALCONE

ISTITITE

dal Dott. ANTONIO GREGORI

ASSISTENTE DI AGRICOLTURA

NEL LABORATORIO CHIMICO DELLA STAZIONE SPERIMENTALE AGRARIA DI TORRE

DIRETTO

dal Prof. ALFONSO COSTA

RICERCHE ANALITICHE

SULLE

TERRE COLTIVABILI DEL TERRITORIO DI MONFALCONE.

Proseguendo nelle ricerche analitiche intorno ai terreni coltivabili che già da alcuni anni si istituiscono nel laboratorio chimico di questo Istituto, in quest'anno abbiamo dirette le nostre investigazioni per zone più che non abbiamo potuto fare precedentemente onde maggiormente facilitare la possibile compilazione di una carta agronomica.

Il metodo da noi seguito è quello proposto dal prof. Cossa (1) che per prove ripetute ci si mostrò nello stesso tempo esatto e di una facile applicazione. Recentemente si è da alcuni mosso qualche obbiezione intorno al metodo di Masure per l'analisi meccanica delle terre, seguito dal Cossa; e si è raccomandato invece quello del Nöbel. Ma a questo riguardo facciamo osservare, che anche recentemente nell'ultimo Congresso dei Direttori delle Stazioni agrarie della Germania si è riconosciuto che il metodo di separazione proposto dal Nöbel non dava risultati esatti e paragonabili tra loro; e lo stesso difetto si è pur notato nei diversi metodi che vennero posteriormente proposti ed sperimentati. D'altra parte da numerose ricerche di confronto istituite sperimentando il metodo di Masure su diversi campioni di una medesima terra si ottennero sempre dei risultati aventi tra di loro differenze molto minori di quelle riscontrate quando si cimentarono le stesse terre con altri metodi.

(1) COSSA, *Sulla determinazione di alcune proprietà fisiche e chimiche delle terre coltivabili ecc. ecc.* Pavia 1866, Eredi Bizzoni.

Certamente col metodo di Masure, come cogli altri metodi non si può ottenere una separazione completa della sabbia minuta dall'argilla; ma ciò che importa nell'analisi meccanica delle terre coltivabili è la separazione della terra fina in due porzioni ben distinte tra loro così per le proprietà fisiche e chimiche, e che per conseguenza si comportano diversamente nei fenomeni della vegetazione. Abbiamo creduto opportuno di occuparci da principio dello studio delle proprietà fisiche e dell'analisi dei terreni, piuttostochè accingerci immediatamente all'analisi chimica dei terreni perchè la determinazione di queste proprietà istituite in modo uniforme può fornire alcune nozioni utilissime così per la pratica delle coltivazioni, come per definire la natura dei terreni di una data plaga. Certamente a caratterizzare completamente la natura di un terreno è eziandio indispensabile il conoscere la sua composizione chimica, ma questa, come osservò il prof. Cossa nel lavoro precitato, male si determinerebbe colla analisi elementare soltanto, richiedendosi invece e principalmente la conoscenza del modo con cui i materiali costitutivi d'un terreno sono combinati e mescolati fra di loro, in quale stato di divisione, onde poter dedurre un criterio circa alla solubilità dei medesimi e per conseguenza circa alla loro assimilabilità per parte delle piante.

L'analisi meccanica che noi pratichiamo per determinare, fino ad un certo punto, la quantità ed il volume dei ciottoli, e la quantità della sabbia e dell'argilla, ci pone in grado di poter istituire delle osservazioni attendibili sulle proprietà fisiche dei terreni coltivabili, quali sarebbero le facoltà di imbibizione e di igroscopicità. Diffatti una coltivazione non sarà solamente possibile in ragione della qualità dei materiali che concorrono a formare un terreno, ma ben anco in funzione delle facoltà che avrà il terreno stesso di assorbire e trattenere l'acqua.

Siamo debitori alla cortesia del conte Niccolò Mantica il quale mise a nostra disposizione una copiosa ed ordinata collezione di saggi dei terreni coltivabili del territorio di Monfalcone, se le nostre ricerche analitiche in questo anno poterono esercitarsi sopra una regione ben circoscritta.

In queste nostre ricerche, le quali acquistano una qualche opportunità per il fatto che possono recar qualche utile nella pratica

della irrigazione che i coltivatori del territorio aspettano con ansietà di vedere attuata (1), fummo aiutati dagli allievi di questa stazione sperimentale agraria, e dal signor dott. Luigi Moschini assistente di chimica (2).

Si chiama attualmente col nome di territorio di Monfalcone quella porzione del Friuli illirico che è compresa tra la riva sinistra dell'Isonzo e la destra del Timavo, ed è limitata a settentrione dai monti del Carso ed a mezzodì dal mare e dall'isola Morosina.

Questo estremo lembo orientale del Friuli appartenne fino alla metà del secolo scorso alla Repubblica di Venezia.

Il territorio di Monfalcone è amministrativamente diviso nei sei comuni di Monfalcone, Pieris, S. Pietro, Ronchi, Turiacco, Fogliano. La popolazione del territorio secondo l'ultimo censimento fatto nel 31 dicembre dell'anno 1865 risulta di 12,113 abitanti divisi fra i diversi comuni come risulta dal prospetto alla pagina seguente.

6701	Turiacco	6701
1801	Fogliano	1801
12113	Totale	12113

(1) *Sul progetto d'irrigazione dell'agro monfalconese*: Parere dell'ingegnere GUSTAVO BUCCHIA. — Gorizia, 1868.

(2) Gli allievi che ci aiutarono in queste ricerche sono i signori Del Torre Giacomo, Del Torre Luigi, Lupieri Tiziano, Misani Davide, D'Arcano Orazio, Frangipane Luigi.

PROSPETTO.

Comuni amministrativi	Comuni censuarii	Popolazione
Monfalcone	{ Monfalcone S. Polo Staranzano	{ 4506
Pieris	{ Pieris S. Canciano	{ 1526
Ronchi	{ Ronchi Vermegliano	{ 2735
S. Pietro	{ S. Pietro Cassegliano	{ 1186
Turiacco	Turiacco	1079
Fogliano	{ Fogliano Redipuglia	{ 1081
Totale		12113

La superficie totale piana produttiva del territorio di Monfalcone è di 15,057 jugeri e 1138 klafter, corrispondendo il jugero ad ettari 0,5755. La proprietà fondiaria è molto divisa, annoverandosi 2135 ditte censuarie. L'avvicendamento agrario seguito generalmente nel territorio è biennale, coltivandosi alternativamente il granoturco, il frumento ed il granoturco detto cinquantino.

L'ultima statistica del bestiame annoverava nel territorio di Monfalcone 511 individui della specie cavallina, 2360 della bovina, 843 dell'ovina e caprina, 1234 della porcina.

L'irrigazione nel territorio è nessuna e in ciò sta la causa principale della debole produttività dei terreni, e della perdita di alcuni raccolti in seguito alla siccità che è piuttosto frequente nel territorio.

Premesse queste poche notizie che abbiamo attinte dall'opuscolo del prof. Bucchia sopracitato, presentiamo raccolte in prospetti le risultanze delle indagini da noi istituite.

PROSPETTO
delle terre coltivabili del territorio di Monfalcone analizzate.

Num. progressivo	FRAZIONE del Comune censuario	Numero di Mappa	DENOMINAZIONE	COLTURA	Classe	Rendita Censua- ria in valuta convenzionale		Superficie in Jugeri	PROPRIETARJ
						Fior.	S.		
1	Fogliano	321	Braida	Vigne	II	18	13	2,233	Cosolo F.
2	"	256	Cortoli	Prato	I	1	03	2,158	"
3	"	211	Rissar	Frum. e granot.	II	22	41	2,1070	"
4	"	180	Braida	"	II	7	42	0,1451	Cosolo G. B.
5	"	110	Perar	"	I	9	54	0,1388	Cosolo F.
6	Polazzo	28	Braida	"	I	17	59	1,374	Ceriani
7	"	56	Villa	"	II	6	20	0,930	Maurovic
8	Redipuglia	196	Longa	"	IV	7	04	1,663	Laugier
9	S. Pietro	191		Medica	II	1	08	2,424	Crestin
10	"	275	Passalatti	Frum. e granot.	I	28	23	2,124	Baldassi
11	Cassegliano	184	Braida	"	I	181	25	13,439	Sbruglio
12	"	82	Sagarini	"	II	312	78	34,1310	"
13	S. Zanut	473	Braidat	"	III	22	10	3,952	De Rocco
14	"	324	Chiaschette	"	I	24	01	1,1212	Priuli
15	Soleschiano	533	Salgari	Medica	III	63	54	7,1449	Mantica
16		539	Braida di casa	Vigna	IV	30	25	5,1480	Dottori
19	"	301	Braida Caneti	"	II	9	24	0,1180	"
20	"	814	Perare	"	II	9	24	0,1180	"

15	Soleschiano	533	Salgari	Medica	III	63 54	7,1449	Mantica
16	"	532	Braida di casa	Vigna	IV	30 25	5,1481	Dotari
19	"	301	Braida Caneti	"	II	9 24	0,1180	"
20	"	814	Perare	"	II	28 26	2,368	"
21	"	949	Piante lunghe	"	III	28 51	2,1232	Torni
22	"	353	Battusta	"	II	28 15	2,568	Tamburlini
23	Vermeano	42	Braida	"	I	98 36	5,1280	Feruglio
24	Selz	289	"	"	II	23 78	2,286	Chiesa S. Polo
25	Aris	29	"	"	II	125 46	8,1321	Raza
26	Monfalcone	392	Verbesia	"	I	121 37	6,1364	Valentinis
27	"	509	Mandria	"	III	17 54	2,138	Asquini
28	"	808	Marcelliane	"	I	275 58	74,105	Mantica
29	"	650	Serraglio	Palude	II	66 47	10,440	Dottori
30	Bestrigna	893	Conca	Prato	I	30 06	5,460	"
31	"	610	Sotto il bosco	Risaja	I	35 16	2,461	Valentinis
32	Villaraspà	56	Dietro casa	Frum. e granot.	III	38 36	5,424	Piccoli
33	Staranzano	307	Paludetto	"	II	58 92	5,1527	Susana
34	Dobbia	250	Braida	"	III	5 17	1,248	Zanolla
35	S. Canciano	869	Braidutta	"	III	19	2,995	Tiani
36	"	443	Fossali	"	I	212 15	20,865	Ospitale di Cividale
37	"	1001	S. Martino	Prato	I	34 33	3,550	Feruglio
38	Pieris	483	Comugna	"	II	75 31	6,684	Cosolo
39	Beghiano	38	Pascolo	Frum. e granot.	III	1 04	0,233	Brazzà
40	Turiacco	140	Molin nuovo	"				

Osservazioni. — Il censo del territorio di Monfalcone ordinato nel 1817 venne attivato nel 1844. — Il jugero misura in cifre rotonde 1600 klaffer quadrati e corrisponde ad ettari 0,5755. Il campo misura 1015 klaffer quadrati e corrisponde ad ettari 0,3651. — La rendita censuaria si riferisce a quella superficie di terreno che corrisponde al numero di mappa indicato in questo prospetto. — La distinzione dei terreni in cinque classi di cui l'ultima corrisponde al terreno meno produttivo, non è basata su fatti sicuri, ma venne istituita su perizie fatte per via di confronto.

PROSPETTO
delle terre coltivabili del territorio di Montalcione analizzate.

Num. progressivo	FRAZIONE del Comune censuario	Numero di Mappa	DENOMINAZIONE	COLTURA	Classe	Rendita Censua- ria in valuta convenzionale		Superficie in Jugeri	PROPRIETARI
						Fior.	S.		
1	Fogliano	321	Braida	Vigne	II	18	13	2,233	Cosolo F.
2	"	256	Cortoli	Prato	I	1	03	2,158	"
3	"	211	Rissar	Frum. e granot.	II	22	41	2,1070	"
4	"	180	Braida	"	II	7	42	0,1451	Cosolo G. B.
5	"	110	Perar	"	I	9	54	0,1388	Cosolo F.
6	Polazzo	28	Braida	"	I	17	59	1,374	Ceriani
7	"	56	Villa	"	II	6	20	0,930	Maurovic
8	Redipuglia	196	Longa	"	IV	7	04	1,663	Laugier
9	S. Pietro	191	Passalatti	Medica	II	1	08	2,424	Crestin
10	"	275	Braida	Frum. e granot.	I	28	23	2,124	Baldassi
11	Cassegliano	184	Braida	"	I	181	25	13,439	Sbruglio
12	"	82	Sagarini	"	II	312	78	34,1310	"
13	S. Zanut	473	Braidat	"	III	22	10	3,952	De Rocco
14	"	324	Chiaschette	"	I	24	01	1,1212	Pruli
15	Soleschiano	533	Salgari	Medica	III	63	54	7,1449	Mantica
16	"	539	Braida di casa	Vigne	IV	30	55	5,1480	Donati
17	"	301	Braida Caneti	"	II	9	24	0,1180	"
18	"	814	Perare	"	II	28	26	2,368	"
19	"	949	Piante lunghe	"	III	28	51	2,1232	Torni
20	"	353	Battusta	"	II	28	15	2,568	Tamburini
21	"	42	Braida	"	I	98	36	5,1280	Feruglio
22	Vermeano	289	"	"	II	23	78	2,286	Chiesa S. Polo
23	Selz	29	"	"	II	125	46	8,1321	Raza
24	Aris	392	Verbesia	"	I	121	37	6,1364	Valentinis
25	Montalcione	509	Mandria	"	III	17	54	2,138	Asquini
26	"	808	Marcelliane	"	I	275	58	74,105	Mantica
27	"	650	Serraglio	Palude	II	66	47	10,440	Dottori
28	"	893	Conca	Prato	I	30	06	5,460	"
29	Bestrigna	610	Sotto il bosco	Risaja	I	35	16	2,461	Valentinis
30	"	56	Dietro casa	Frum. e granot.	III	38	36	5,424	Piccoli
31	Villaraspa	307	Paludetto	"	II	58	92	5,1527	Susana
32	Staranzano	250	Braida	"	III	5	17	1,248	Zanolla
33	Dobbia	869	Braidutta	"	III	19	—	2,995	Tiani
34	S. Canciano	443	Fossali	"	I	212	15	20,865	Ospitale di Cividale
35	"	1001	S. Martino	Prato	I	34	33	3,550	Feruglio
36	"	483	Comugna	"	II	75	31	6,684	Cosolo
37	Pieris	38	Pascolo	Frum. e granot.	III	1	04	0,233	Brazza
38	Begliano	140	Molin nuovo	"					
39	Turiacco								
40									

Osservazioni. — Il censo del territorio di Montalcione ordinato nel 1817 venne attivato nel 1844. — Il jugero misura in cifre rotonde 1600 klafter quadrati e corrisponde ad ettari 0,5755. Il campo misura 1015 klafter quadrati e corrisponde ad ettari 0,3651. — La rendita censuaria si riferisce a quella superficie di terreno che corrisponde al numero di mappa indicato in questo prospetto. — La distinzione dei terreni in cinque classi di cui l'ultima corrisponde al terreno meno produttivo, non è basata su fatti sicuri, ma venne istituita su perizie fatte per via di confronto.

Numero progressivo	SUOLO				SABBIA	ARGILLA	Ciottoli centimetri
	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina			
	un centimetro	cinquemillim.	un millimetro				
in cento parti di terra				in cento parti di terra			
1	9,24	3,22	5,85	81,69	75,85	24,1	24,03
2	0,39	0,50	2,22	96,89	77,95	22,0	—
3	—	0,09	2,70	97,21	76,05	23,9	—
4	0,37	1,35	2,45	95,83	75,80	24,2	—
5	2,50	0,34	1,75	95,41	68,10	32,9	1,51
6	3,03	2,37	3,77	90,83	71,00	29,0	5,56
7	1,73	0,75	1,73	95,79	68,30	31,7	1,52
8	4,37	6,80	7,36	81,47	81,40	18,6	13,40
9	—	—	0,25	99,75	49,00	51,0	—
10	—	0,54	0,70	98,76	65,55	34,4	0,78
11	0,61	1,32	1,93	96,14	79,25	20,7	0,71
12	3,64	2,06	2,11	92,19	71,80	28,2	—
13	10,40	2,97	2,36	94,27	63,50	36,5	9,34
14	4,67	1,15	2,43	91,75	70,05	29,9	3,92
15	—	0,67	0,86	98,47	69,00	31,0	—
16	0,52	0,65	0,63	98,20	81,00	19,0	0,53
17	—	0,57	0,76	98,67	60,50	39,5	—
18	0,56	1,56	1,38	96,50	74,25	25,7	2,56
19	1,93	1,34	1,22	95,51	93,00	7,0	—
20	5,21	1,21	0,99	92,59	85,25	14,7	0,47
21	1,00	0,38	1,06	97,56	77,00	23,0	0,41
22	0,68	0,71	1,57	97,04	77,50	22,5	—
23	12,21	6,45	3,60	77,74	80,20	19,8	4,29

ALIECCANICA.

SOTTOSUOLO						
ARGILLI	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina	SABBIA	ARGILLA
	Centimetro	cinque millim.	un millimetro			
in cento parti di terra					in cento parti di terra fina	
24,1	24,03	6,26	8,20	61,51	82,10	17,90
22,0	—	1,02	1,82	97,16	78,00	22,00
23,9	—	0,38	0,77	98,85	79,30	20,70
24,2	—	0,96	1,46	97,58	62,50	37,50
32,9	1,51	1,34	2,24	94,91	70,00	30,00
29,0	5,56	2,54	3,41	88,49	68,80	31,20
31,7	1,52	0,76	0,66	97,06	70,50	29,50
18,6	13,40	6,98	5,71	73,91	84,00	16,00
51,0	—	0,01	0,19	99,80	62,60	37,40
34,4	0,78	0,35	1,03	97,84	66,35	33,65
20,7	0,71	1,48	1,62	96,19	61,25	38,75
28,2	—	0,76	1,85	97,39	80,00	20,00
36,5	9,34	2,74	2,05	85,87	85,00	15,00
29,9	3,92	0,88	0,97	94,23	27,30	74,70
31,0	—	0,21	0,31	99,48	83,50	16,50
19,0	0,53	0,53	0,86	98,08	84,00	16,00
39,5	—	0,09	0,43	99,48	60,00	40,00
25,7	2,56	0,70	1,02	95,72	78,25	21,75
7,0	—	0,72	0,84	98,44	70,50	29,50
14,7	0,47	0,91	0,86	97,76	74,75	25,25
23,0	0,41	0,65	0,72	98,22	86,00	14,00
22,5	—	0,94	1,17	97,89	81,95	18,05
19,8	4,29	4,58	4,34	86,79	79,50	20,50

ANALIECCANICA.

Numero progressivo	SUOLO				SABBIA	ARGILLA	SOTTOSUOLO				SABBIA	ARGILLA
	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina			Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina		
	un centimetro	cinque millim.	un millimetro				centimetro	cinque millim.	un millimetro			
in cento parti di terra					in cento parti di terra					in cento parti di terra fina		
1	9,24	3,22	5,85	81,69	75,85	24,1	24,03	6,26	8,20	61,51	82,10	17,90
2	0,39	0,50	2,22	96,89	77,95	22,0	—	1,02	1,82	97,16	78,00	22,00
3	—	0,09	2,70	97,21	76,05	23,9	—	0,38	0,77	98,85	79,30	20,70
4	0,37	1,35	2,45	95,83	75,80	24,2	—	0,96	1,46	97,58	62,50	37,50
5	2,50	0,34	1,75	95,41	68,10	32,9	1,51	1,34	2,24	94,91	70,00	30,00
6	3,03	2,37	3,77	90,83	71,00	29,0	5,56	2,54	3,41	88,49	68,80	31,20
7	1,73	0,75	1,73	95,79	68,30	31,7	1,52	0,76	0,66	97,06	70,50	29,50
8	4,37	6,80	7,36	81,47	81,40	18,6	13,40	6,98	5,71	73,91	84,00	16,00
9	—	—	0,25	99,75	49,00	51,0	—	0,01	0,19	99,80	62,60	37,40
10	—	0,54	0,70	98,76	65,55	34,4	0,78	0,35	1,03	97,84	66,35	33,65
11	0,61	1,32	1,93	96,14	79,25	20,7	0,71	1,48	1,62	96,19	61,25	38,75
12	3,64	2,06	2,11	92,19	71,80	28,2	—	0,76	1,85	97,39	80,00	20,00
13	10,40	2,97	2,36	94,27	63,50	36,5	9,34	2,74	2,05	85,87	85,00	15,00
14	4,67	1,15	2,43	91,75	70,05	29,9	3,92	0,88	0,97	94,23	27,30	74,70
15	—	0,67	0,86	98,47	69,00	31,0	—	0,21	0,31	99,48	83,50	16,50
16	0,52	0,65	0,63	98,20	81,00	19,0	0,53	0,53	0,86	98,08	84,00	16,00
17	—	0,57	0,76	98,67	60,50	39,5	—	0,09	0,43	99,48	60,00	40,00
18	0,56	1,56	1,38	96,50	74,25	25,7	2,56	0,70	1,02	95,72	78,25	21,75
19	1,93	1,34	1,22	95,51	93,00	7,0	—	0,72	0,84	98,44	70,50	29,50
20	5,21	1,21	0,99	92,59	85,25	14,7	0,47	0,91	0,86	97,76	74,75	25,25
21	1,00	0,38	1,06	97,56	77,00	23,0	0,41	0,65	0,72	98,22	86,00	14,00
22	0,68	0,71	1,57	97,04	77,50	22,5	—	0,94	1,17	97,89	81,95	18,05
23	12,21	6,45	3,60	77,74	80,20	19,8	4,29	4,58	4,34	86,79	79,50	20,50

Numero progressivo	SUOLO				SABBIA	ARGILLA	Ciottol centime
	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina			
	un centimetro	cinque millim.	un millimetro				
	in cento parti di terra				in cento parti di terra		
24	0,75	1,10	0,95	97,20	61,00	39,00	—
25	0,52	0,92	2,50	96,06	78,00	22,00	0,80
26	1,00	1,06	1,95	95,99	74,50	25,50	4,12
27	1,50	0,95	0,87	96,68	69,00	31,00	0,26
28	2,12	2,06	1,59	94,23	73,50	22,50	2,59
29	—	0,93	—	99,07	68,85	31,15	—
30	—	—	0,20	99,80	61,25	38,75	—
31	—	—	0,44	99,56	78,50	21,50	—
32	1,22	1,79	1,20	95,79	82,00	18,00	0,33
33	—	0,74	0,84	98,42	67,20	32,80	—
34	4,88	0,03	1,66	92,43	74,00	26,00	3,48
35	1,44	—	1,39	97,17	72,95	27,05	0,85
36	10,84	4,26	3,10	81,80	72,50	27,50	28,70
37	—	0,04	0,22	99,74	78,00	22,00	—
38	—	0,07	0,13	99,80	64,40	35,60	—
39	1,22	1,35	2,74	94,69	77,50	22,50	—
40	1,19	14,51	2,02	82,28	64,00	36,00	5,74

SOTTOSUOLO						
ARGILLI	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina	SABBIA	ARGILLA
	centimetro	cinque millim.	un millimetro			
in cento parti di terra					in cento parti di terra fina	
39,00	—	0,35	0,02	99,63	77,00	23,00
22,00	0,80	0,55	2,25	96,40	80,00	20,00
25,50	4,12	1,59	1,55	92,64	81,00	19,00
31,00	0,26	0,86	0,45	98,43	83,00	17,00
22,50	2,59	2,18	1,84	93,39	82,50	17,50
31,15	—	—	—	100,00	48,50	51,50
38,75	—	—	0,77	99,23	72,00	28,00
21,50	—	—	0,22	99,78	81,65	18,35
18,00	0,33	0,89	1,57	97,21	79,50	20,50
32,80	—	0,10	0,22	99,68	62,50	37,50
26,00	3,48	0,81	1,44	94,27	63,50	36,50
27,05	0,85	1,15	1,61	96,39	57,00	43,00
27,50	28,70	6,07	2,33	62,90	76,20	23,80
22,00	—	0,01	0,13	99,86	67,45	32,55
35,60	—	0,12	0,04	99,84	69,75	30,25
22,50	—	0,46	0,92	98,62	74,00	26,00
36,00	5,74	1,95	0,17	92,14	71,60	28,40

Numero progressivo	SUOLO				SOTTOSUOLO				SABBIA	ARGILLA					
	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina	Ciottoli aventi un diametro maggiore di			Terra fina							
	un centimetro	cinque millim.	un millimetro		un centimetro	cinque millim.	un millimetro								
in cento parti di terra				in cento parti di terra				in cento parti di terra				in cento parti di terra fina			
24	0,75	1,10	0,95	97,20	61,00	39,00	—	0,35	0,02	99,63	77,00	23,00			
25	0,52	0,92	2,50	96,06	78,00	22,00	0,80	0,55	2,25	96,40	80,00	20,00			
26	1,00	1,06	1,95	95,99	74,50	25,50	4,12	1,59	1,55	92,64	81,00	19,00			
27	1,50	0,95	0,87	96,68	69,00	31,00	0,26	0,86	0,45	98,43	83,00	17,00			
28	2,12	2,06	1,59	94,23	73,50	22,50	2,59	2,18	1,84	93,39	82,50	17,50			
29	—	0,93	—	99,07	68,85	31,15	—	—	—	100,00	48,50	51,50			
30	—	—	0,20	99,80	61,25	38,75	—	—	0,77	99,23	72,00	28,00			
31	—	—	0,44	99,56	78,50	21,50	—	—	0,22	99,78	81,65	18,35			
32	1,22	1,79	1,20	95,79	82,00	18,00	0,33	0,89	1,57	97,21	79,50	20,50			
33	—	0,74	0,84	98,42	67,20	32,80	—	0,10	0,22	99,68	62,50	37,50			
34	4,88	0,03	1,66	92,43	74,00	26,00	3,48	0,81	1,44	94,27	63,50	36,50			
35	1,44	—	1,39	97,17	72,95	27,05	0,85	1,15	1,61	96,39	57,00	43,00			
36	10,84	4,26	3,10	81,80	72,50	27,50	28,70	6,07	2,33	62,90	76,20	23,80			
37	—	0,04	0,22	99,74	78,00	22,00	—	0,01	0,13	99,86	67,45	32,55			
38	—	0,07	0,13	99,80	64,40	35,60	—	0,12	0,04	99,84	69,75	30,25			
39	1,22	1,35	2,74	94,69	77,50	22,50	—	0,46	0,92	98,62	74,00	26,00			
40	1,19	14,51	2,02	82,28	64,00	36,00	5,74	1,95	0,17	92,14	71,60	28,40			

DETERMINAZIONE DELLO STA

Qualità delle terre	SUOLO					
	SOSTANZE SOLUBILI					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totali organiche
1	0,06	0,01	0,07	0,08	0,04	0,12 0,03
2	0,08	0,01	0,09	0,08	0,08	0,16 0,04
3	0,06	0,03	0,09	0,06	0,08	0,14 0,03
4	0,06	0,01	0,07	0,08	0,07	0,15 0,06
5	0,08	0,02	0,10	0,10	0,07	0,17 0,04
6	0,05	0,02	0,07	0,10	0,07	0,17 0,05
7	0,05	0,02	0,07	0,06	0,04	0,10 0,01
8	0,03	0,01	0,04	0,07	0,08	0,15 0,07
9	0,07	0,03	0,10	0,07	0,04	0,11 0,07
10	0,05	0,02	0,07	0,08	0,07	0,15 0,05
11	0,08	0,04	0,12	0,10	0,07	0,17 0,12
12	0,08	0,04	0,12	0,02	0,10	0,12 0,16
13	0,08	0,04	0,12	0,02	0,08	0,10 0,10
14	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,16 0,08
15	0,04	0,04	0,08	0,06	0,04	0,10 0,12
16	0,10	0,06	0,16	0,16	0,04	0,20 0,10
17	0,08	0,06	0,14	0,10	0,02	0,12 0,08
18	0,14	0,02	0,16	0,06	0,04	0,10 0,12
19	0,10	0,06	0,16	0,20	0,06	0,26 0,10
20	0,06	0,06	0,12	0,12	0,06	0,18 0,12
21	0,10	0,06	0,16	0,08	0,16	0,24 0,04
22	0,10	0,02	0,12	0,04	0,10	0,14 0,10
23	0,06	0,06	0,12	0,06	0,10	0,16 0,10

DELLE SOSTANZE SOLUBILI.

SOTTOSUOLO						
SOSTANZE SOLUBILI						
di acido	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	totali	organiche	minerali	totale	organiche	minerali
0,10	0,03	0,01	0,04	0,06	0,06	0,12
0,10	0,04	0,01	0,05	0,06	0,04	0,10
0,10	0,03	0,02	0,05	0,07	0,06	0,13
0,10	0,06	0,01	0,07	0,11	0,06	0,17
0,10	0,04	0,01	0,05	0,07	0,08	0,15
0,10	0,05	0,03	0,08	0,07	0,10	0,17
0,10	0,01	0,04	0,05	0,06	0,04	0,10
0,10	0,07	0,03	0,10	0,07	0,07	0,14
0,10	0,07	0,02	0,09	0,08	0,08	0,16
0,10	0,05	0,02	0,07	0,06	0,10	0,16
0,10	0,12	0,02	0,14	0,10	0,08	0,18
0,10	0,16	0,04	0,20	0,02	0,08	0,10
0,10	0,10	0,06	0,16	0,20	0,12	0,32
0,10	0,08	0,02	0,10	0,10	0,02	0,12
0,10	0,12	0,04	0,16	0,10	0,10	0,20
0,20	0,10	0,04	0,14	0,10	0,10	0,20
0,10	0,08	0,08	0,16	0,12	0,08	0,20
0,10	0,12	0,02	0,14	0,12	0,04	0,16
0,20	0,10	0,06	0,16	0,08	0,12	0,20
0,10	0,12	0,06	0,18	0,04	0,12	0,16
0,20	0,04	0,02	0,06	0,10	0,10	0,20
0,10	0,10	0,02	0,12	0,04	0,08	0,12
0,10	0,10	0,06	0,16	0,56	0,10	0,66

DETERMINAZIONE DELLE SOSTANZE SOLUBILI.

Qualità delle terre	SUOLO						SOTTOSUOLO					
	SOSTANZE SOLUBILI						SOSTANZE SOLUBILI					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico			nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale
1	0,06	0,01	0,07	0,08	0,04	0,12	0,03	0,01	0,04	0,06	0,06	0,12
2	0,08	0,01	0,09	0,08	0,08	0,16	0,04	0,01	0,05	0,06	0,04	0,10
3	0,06	0,03	0,09	0,06	0,08	0,14	0,03	0,02	0,05	0,07	0,06	0,13
4	0,06	0,01	0,07	0,08	0,07	0,15	0,06	0,01	0,07	0,11	0,06	0,17
5	0,08	0,02	0,10	0,10	0,07	0,17	0,04	0,01	0,05	0,07	0,08	0,15
6	0,05	0,02	0,07	0,10	0,07	0,17	0,05	0,03	0,08	0,07	0,10	0,17
7	0,05	0,02	0,07	0,06	0,04	0,10	0,01	0,04	0,05	0,06	0,04	0,10
8	0,03	0,01	0,04	0,07	0,08	0,15	0,07	0,03	0,10	0,07	0,07	0,14
9	0,07	0,03	0,10	0,07	0,04	0,11	0,07	0,02	0,09	0,08	0,08	0,16
10	0,05	0,02	0,07	0,08	0,07	0,15	0,05	0,02	0,07	0,06	0,10	0,16
11	0,08	0,04	0,12	0,10	0,07	0,17	0,12	0,02	0,14	0,10	0,08	0,18
12	0,08	0,04	0,12	0,02	0,10	0,12	0,16	0,04	0,20	0,02	0,08	0,10
13	0,08	0,04	0,12	0,02	0,08	0,10	0,10	0,06	0,16	0,20	0,12	0,32
14	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,16	0,08	0,02	0,10	0,10	0,02	0,12
15	0,04	0,04	0,08	0,06	0,04	0,10	0,12	0,04	0,16	0,10	0,10	0,20
16	0,10	0,06	0,16	0,16	0,04	0,20	0,10	0,04	0,14	0,10	0,10	0,20
17	0,08	0,06	0,14	0,10	0,02	0,12	0,08	0,08	0,16	0,12	0,08	0,20
18	0,14	0,02	0,16	0,06	0,04	0,10	0,12	0,02	0,14	0,12	0,04	0,16
19	0,10	0,06	0,16	0,20	0,06	0,26	0,10	0,06	0,16	0,08	0,12	0,20
20	0,06	0,06	0,12	0,12	0,06	0,18	0,12	0,06	0,18	0,04	0,12	0,16
21	0,10	0,06	0,16	0,08	0,16	0,24	0,04	0,02	0,06	0,10	0,10	0,20
22	0,10	0,02	0,12	0,04	0,10	0,14	0,10	0,02	0,12	0,04	0,08	0,12
23	0,06	0,06	0,12	0,06	0,10	0,16	0,10	0,06	0,16	0,56	0,10	0,66

Qualità delle terre	SUOLO					
	SOSTANZE SOLUBILI					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acid carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totalganich
24	0,10	0,06	0,16	0,20	0,08	0,280,16
25	0,10	0,04	0,14	0,06	0,06	0,120,10
26	0,14	0,06	0,20	0,10	0,06	0,160,10
27	0,12	0,06	0,18	0,04	0,10	0,140,10
28	0,08	0,10	0,18	0,10	0,06	0,160,08
29	0,77	0,43	1,20	0,77	0,43	1,201,00
30	0,10	0,26	0,36	0,12	0,26	0,380,24
31	0,36	0,30	0,66	0,36	0,30	0,660,10
32	0,12	0,04	0,16	0,08	0,08	0,160,20
33	0,10	0,06	0,16	0,12	0,10	0,220,08
34	0,06	0,08	0,14	0,10	0,06	0,160,06
35	0,08	0,06	0,14	0,08	0,12	0,200,10
36	0,08	0,06	0,14	0,04	0,10	0,140,08
37	0,16	0,10	0,26	0,06	0,14	0,200,16
38	0,16	0,20	0,36	0,16	0,20	0,360,08
39	0,10	0,04	0,14	0,12	0,04	0,160,10
40	0,08	0,06	0,14	0,06	0,06	0,120,08
41	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
42	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
43	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
44	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
45	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
46	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
47	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
48	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
49	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
50	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
51	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
52	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
53	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
54	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
55	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
56	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
57	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
58	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
59	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
60	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
61	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
62	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
63	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
64	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
65	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
66	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
67	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
68	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
69	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
70	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
71	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
72	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
73	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
74	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
75	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
76	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
77	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
78	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
79	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
80	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
81	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
82	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
83	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
84	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
85	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
86	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
87	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
88	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
89	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
90	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
91	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
92	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
93	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
94	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
95	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
96	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
97	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
98	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
99	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10
100	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,160,10

Qualità delle terre	SUOLO					
	SOSTANZE SOLUBILI					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale
24	0,10	0,06	0,16	0,20	0,08	0,28
25	0,10	0,04	0,14	0,06	0,06	0,12
26	0,14	0,06	0,20	0,10	0,06	0,16
27	0,12	0,06	0,18	0,04	0,10	0,14
28	0,08	0,10	0,18	0,10	0,06	0,16
29	0,77	0,43	1,20	0,77	0,43	1,20
30	0,10	0,26	0,36	0,12	0,26	0,38
31	0,36	0,30	0,66	0,36	0,30	0,66
32	0,12	0,04	0,16	0,08	0,08	0,16
33	0,10	0,06	0,16	0,12	0,10	0,22
34	0,06	0,08	0,14	0,10	0,06	0,16
35	0,08	0,06	0,14	0,08	0,12	0,20
36	0,08	0,06	0,14	0,04	0,10	0,14
37	0,16	0,10	0,26	0,06	0,14	0,20
38	0,16	0,20	0,36	0,16	0,20	0,36
39	0,10	0,04	0,14	0,12	0,04	0,16
40	0,08	0,06	0,14	0,06	0,06	0,12

Qualità delle terre	SOTTOSUOLO					
	SOSTANZE SOLUBILI					
	nell'acqua distillata pura			nell'acqua distillata satura di acido carbonico		
	organiche	minerali	totale	organiche	minerali	totale
24	0,16	0,16	0,32	0,12	0,04	0,16
25	0,10	0,08	0,18	0,10	0,06	0,16
26	0,10	0,06	0,16	0,10	0,10	0,20
27	0,10	0,08	0,18	0,22	0,06	0,28
28	0,08	0,04	0,12	0,06	0,14	0,20
29	1,00	0,70	1,70	1,00	0,70	1,70
30	0,24	0,32	0,56	0,14	0,22	0,36
31	0,10	0,06	0,16	0,10	0,06	0,16
32	0,20	0,12	0,32	0,12	0,06	0,18
33	0,08	0,08	0,16	0,12	0,08	0,20
34	0,06	0,10	0,16	0,10	0,08	0,18
35	0,10	0,06	0,16	0,06	0,24	0,30
36	0,08	0,04	0,12	0,08	0,10	0,18
37	0,16	0,08	0,24	0,10	0,10	0,20
38	0,08	0,08	0,16	0,10	0,10	0,20
39	0,10	0,06	0,16	0,08	0,04	0,12
40	0,08	0,08	0,16	0,30	0,20	0,50

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

Qualità della terra	SUOLO			SOTTOSUOLO		
	Sostanze volatili con- tenute in 100 parti di terra fina	COEFFICIENTE		Sostanze volatili con- tenute in 100 parti di terra fina	COEFFICIENTE	
		d'imbi- bizione	d'igrosco- picità		d'imbi- bizione	d'igrosco- picità
1	2,20	33,75	0,10	1,50	41,25	1,40
2	3,70	53,15	0,50	2,50	44,25	1,00
3	1,90	43,75	1,40	2,60	47,50	0,70
4	1,60	43,75	0,60	1,70	47,40	1,50
5	4,00	45,65	1,10	1,30	48,00	1,30
6	1,80	50,90	1,50	3,30	52,75	1,30
7	4,50	57,00	2,20	3,40	62,20	2,60
8	2,50	44,75	1,00	1,60	48,75	0,50
9	4,60	63,20	1,00	5,10	64,60	1,00
10	3,40	52,65	1,10	2,00	54,40	1,40
11	3,50	58,40	1,30	4,50	53,05	1,30
12	6,00	50,00	13,50	6,80	62,00	3,60
13	6,00	57,25	2,10	1,90	61,00	4,40
14	4,10	57,50	2,50	2,30	55,50	3,00
15	1,60	50,75	4,60	8,30	56,00	4,50
16	0,60	50,50	4,10	1,90	51,50	5,00
17	2,40	51,00	2,10	4,20	55,00	2,20
18	3,70	59,50	2,50	4,30	69,00	3,40
19	6,70	59,50	5,30	6,10	61,50	2,60
20	3,80	70,00	5,00	3,10	63,00	5,20
21	2,10	49,50	2,50	2,30	51,00	4,50
22	2,10	47,00	2,50	2,20	52,50	2,30
23	3,00	52,00	6,60	1,00	49,75	3,50

Qualità della terra	SUOLO			SOTTOSUOLO		
	Sostanze volatili con- tenute in 100 parti di terra fina	COEFFICIENTE		Sostanze volatili con- tenute in 100 parti di terra fina	COEFFICIENTE	
		d'imbi- bizione	d'igrosco- picità		d'imbi- bizione	d'igrosco- picità
24	4,20	53,00	5,30	6,20	65,50	6,40
25	1,10	39,00	2,50	0,80	40,50	4,80
26	1,20	52,00	2,70	1,20	54,50	2,30
27	1,10	45,50	3,20	1,00	48,00	4,50
28	2,00	45,00	2,00	0,10	47,25	4,20
29	43,70	111,10	23,50	64,00	45,00	23,50
30	4,20	62,25	5,00	5,90	59,75	3,80
31	13,70	133,30	5,20	6,70	97,15	12,00
32	2,00	53,50	2,50	0,50	51,00	4,40
33	3,80	70,00	5,20	3,20	69,30	7,00
34	5,80	58,50	5,80	2,30	68,00	3,50
35	5,30	49,75	0,20	5,50	54,50	2,60
36	3,60	49,50	3,80	4,00	49,20	3,50
37	7,80	77,00	0,30	8,00	75,00	2,00
38	9,40	92,00	4,40	6,70	76,00	3,40
39	1,80	37,50	1,00	3,80	42,00	0,90
40	4,00	56,00	4,00	5,20	59,00	2,50

La natura dei terreni coltivabili del territorio di Monfalcone è prevalentemente calcareo. Dalle nostre ricerche risulta che il numero dei ciottoli calcarei riscontrati nei campioni di terre analizzati è il doppio di quelli silicei.

Meno che per due saggi rappresentanti un terreno paludoso, non abbiamo potuto stabilire notevoli differenze circa alla solubilità delle materie nell'acqua distillata pura, e nell'acqua distillata satura d'acido carbonico. Quindi, fatta la necessaria osservazione che la solubilità delle materie volatili e fisse, e la determinazione dei coefficienti di imbibizione e di igroscopicità vennero eseguite per i primi undici saggi ad una temperatura che variava fra 25° e 27°, e per i rimanenti fra 1° e 2°, noi noteremo: che le materie volatili disciolte nell'acqua distillata pura stanno alle volatili disciolte nell'acqua satura d'acido carbonico come 1:1,1, essendo la somma delle prime 7,24, e quella delle seconde 7,99, con una media per le prime di 0,093, per le seconde di 0,101, e per le prime con una massima di 0,36 ed una minima di 0,01, per le seconde con una massima di 0,56 ed una minima di 0,02;

che le materie fisse disciolte nell'acqua distillata pura stanno a quelle disciolte nell'acqua satura d'acido carbonico, come 1:1,3, essendo la somma delle prime 3,60 e quella delle seconde 4,93, con una media per le prime di 0,047, per le seconde di 0,063, e per le prime con una massima di 0,32 ed una minima di 0,01, per le seconde con una massima di 0,30 ed una minima di 0,02. I due saggi che sceveriamo dai calcoli generali erano costituiti quasi affatto da terriccio, ed hanno data la somma di materie volatili tanto nell'acqua distillata pura, quanto nell'acqua satura d'acido carbonico di 1,77, e di materie fisse salubili tanto nell'acqua distillata pura quanto in acqua satura d'acido carbonico di 1,13.

Per ciò che si riferisce ai coefficienti di imbibizione e di igroscopicità, noi non faremo che rammentare le osservazioni del prof. Cossa nelle sue ricerche sopra alcuni terreni dell'agro Pavese; e cioè, che sono in ragione non solo dell'argilla esistente in un terreno, ma eziandio delle materie organiche nel medesimo contenute.

Questi dati concordano con quelli delle analisi da noi precedentemente eseguite, e confermano la suscettibilità nei terreni del ter-

ritorio di Monfalcone, ad alimentare tutte le coltivazioni che si effettuano nei migliori terreni della provincia nostra.

Ma qui si affaccia appunto la indeclinabile conclusione, che se i materiali indispensabili alla vita delle piante, quantunque doviziosamente sparsi nel suolo, non trovano i solventi necessari a rendersi in istato di divenire assorbibili ed assimilabili dalle piante, sono affatto inutili. Se il terreno non dà i frutti che potrebbe dare in causa della mancanza di sufficiente umidità naturalmente importata nel medesimo, a volere che dia i frutti istessi converrà procurargli artificialmente quella umidità che per lui è condizione *sine qua non*.

Del resto il chiariss. prof. Bucchia, nel suo *Parere* sul progetto Vincentini, ha fatta sentire la sua autorevole parola a persuadere economicamente e scientificamente gli interessati a tradurre in fatto l'idea d'un' opera destinata a rigenerare la prosperità agricola del territorio di Monfalcone, perchè noi non pretendiamo far valere la nostra. Noi ora non abbiamo fatto che aggiungere le nostre osservazioni analitiche in corrispondenza delle condizioni generali della località, come documenti comprovanti di fatto le opinioni del dotto Ingegnere augurandoci che possano portare vantaggio, quantunque tenue, col diffondere la cognizione della natura dei terreni, e per conseguenza dei loro bisogni e delle loro speciali attitudini.

LIVELLAZIONE BAROMETRICA DEL MONTE MATAJUR NEL FRIULI.

NOTA

del Dott. GIOVANNI CLODIG

PROFESSORE DI FISICA.

I punti livellati sono in tavola, nelle quali sono indicate le
metriche, con i seguenti:

- I. Livello, base del Natano nella 2. porta di via della chiesa
di S. Maria.
- II. Livello al Natano, base della chiesa di S. Maria.
- III. Livello, base del Natano al polo della chiesa di S. Maria.
- IV. Livello di via della chiesa di S. Maria.
- V. Livello superiore, via della chiesa di S. Maria.

LIVELLAZIONE BAROMETRICA DEL MONTE MATAJUR

NEL FRIGIO

NOTA

del Dott. GIOVANNI GEORGIS

LIVELLAZIONE BAROMETRICA

DEL

MONTE MATAJUR NEL FRIULI.

1.

La mattina del giorno 23 agosto 1869 col professore Taramelli partimmo da Udine per fare l'ascensione del monte Matajur, che nella catena delle Alpi Giulie aderge quasi sovrana la sua cima sulle vette circostanti ed è bagnato dal Natisone sul lembo nord-ovest della sua base e dall'Isonzo sul versante orientale delle sue pendici. Il mio Collega aveva lo scopo di esplorare e studiare la costituzione geologica di quella parte della nostra provincia: il mio desiderio era di misurare l'elevazione del Matajur al di sopra del livello del mare mediante una livellazione barometrica. Ed affinchè si potessero verificare con un secondo metodo i risultati del metodo barometrico, portai meco un ipsometro appositamente costruito con questa intenzione.

Espongo in questa nota le cifre ottenute del calcolo altimetrico.

2.

I punti livellati, ossia le località nelle quali feci stazione barometrica, sono i seguenti:

- I. Cividale; letto del Natisone sotto il ponte, al pelo della magra ordinaria.
- II. Sampietro al Natisone; piano terreno della casa Zuiz.
- III. Pulfaro; letto del Natisone al pelo della magra ordinaria.
- IV. Mersino di sotto; soglia della chiesa locale.
- V. Mersino superiore; soglia della chiesa di S. Lorenzo.

VI. Cima del monte Matajur.

VII. Ausa di Luico; piano della corticella a mezzodì della casa Massera.

VIII. Caporetto; piano terra della casa Pagliaruzzi.

3.

Per ciascuna di queste stazioni il calcolo fu fatto col metodo descritto al seguente n° 4. Per la sola stazione della cima del Matajur, oltre alla livellazione barometrica fu fatta anche la livellazione ipsometrica.

Il barometro di cui mi sono servito è del sistema Gay-Lussac, cioè a sifone. La esattezza delle sue indicazioni è stata assicurata mediante due osservazioni di confronto col grande barometro campione, che si adopera in questo gabinetto di meteorologia della stazione di Udine; l'una prima della partenza, l'altra dopo il ritorno; i due barometri furono esattamente concordi nelle loro indicazioni.

In queste esperienze Udine figura sempre come stazione inferiore.

4.

I dati raccolti dalle osservazioni in ciascuna stazione furono calcolati colla nota formola di Laplace, che trascrivo:

$$Z = \left(18336 \log \frac{H}{h} - 1,2843 \right) \times \left(1 + \frac{2(t + t_1)}{1000} \right) \times \left(1 + 0,00265 \cos 2L + \frac{Z + 15926}{6366198} \right) \times \left(1 + \frac{s}{3183099} \right)$$

nella quale Z rappresenta la differenza di livello fra le due stazioni, H l'altezza del barometro, T la temperatura del barometro, t la temperatura dell'aria nella stazione inferiore; ed analogamente h , T_1 , t_1 la pressione, la temperatura del barometro, e la temperatura dell'aria nella stazione superiore. L indica la latitudine media del luogo ed s l'altezza della stazione inferiore al di sopra del livello del mare.

Ecco il tipo di calcolo relativo all'altezza del monte Matajur. Per le altre stazioni espongo i soli risultati del calcolo, corrispondenti ai dati raccolti mediante le osservazioni istituitevi. La latitudine media L è ritenuta in gradi $46^{\circ} 18'$, l'altezza s della stazione inferiore sopra il livello del mare, cioè l'altezza del livello del mercurio nel ramo inferiore del barometro della stazione meteorologica di Udine è di metri 116.01

Stazione VI. — Cima del monte Matajur

24 agosto 1869 ore 12 meridiane.

Stazione inferiore $H = 756.9$ Stazione superiore $h = 631.10$

$T = 21.15$ $T_1 = 15.10$

$t = 23.70$ $t_1 = 15.10$

$L = 46^{\circ} 18'$

$s = 116.01$

per $H = 756.9$ si ha metri 8361.94

„ $h = 631.1$ „ „ 6914.46

differenza „ 1447.48

per $T - T_1 = + 6.05$ si ha „ - 7.70

$a = 1439.78$

Il valore del termine $\frac{a(t + t_1)^2}{1000}$, è

$$1439.78 \frac{2(23.70 + 15.10)}{1000} = 111.74$$

e perciò

$a = 1439.78$

$\frac{111.74}{a}$

$A = 1551.52$

Il valore del termine $0,00265 \cos 2L + \frac{A + 15926}{6366198}$, fatte per A e per L le debite sostituzioni, vale metri 4.09.

In fine il valore del termine $\frac{s}{3183099} = \frac{116.01}{3183099}$, che si riferisce alle variazioni della gravità pel fatto delle elevazioni verticali al di sopra del livello della stazione di Udine vale metri 0.70.

Fatte queste aggiunte si ottiene:

$$\begin{array}{r} A = 1551.52 \\ + \quad 4.09 \\ + \quad 0.70 \\ \hline 1556.31 \end{array}$$

e detraendo metri 1.15 che fu la distanza del suolo dal livello del mercurio nel ramo più corto del barometro per le circostanze di sospensione all'atto dell'esperienza si ha finalmente

$$\begin{array}{r} 1556.31 \\ - \quad 1.15 \\ \hline Z = 1555.16 \end{array}$$

che è la differenza di livello fra la vetta del monte Matajur e la stazione di Udine.

E poichè per misure in più modi accertate la elevazione della predetta stazione di Udine è di metri 116.01 sopra il livello del mare ne viene che

$$E = 1555.16 + 116.01 = 1671.17$$

è l'altezza della vetta del Matajur sopra il livello del mare.

5.

Vengo a dire della esplorazione ipsometrica a criterio di controprova sulla attendibilità dei rilievi barometrici.

Il termometro esposto al vapore dell'acqua bollente salì a 94°.8 centigradi; alla quale temperatura restò poi stazionario per oltre 25 minuti primi per quanto fervida continuasse l'ebullizione. È appena mestieri di avvertire che il vapore acqueo si sollevava e percorreva un tubo cilindrico di lata nel cui asse stava esposto il termometro e che questo primo tubo cilindrico era poi compreso in un secondo tubo di latta concentrico e che il vapore acqueo stesso montato fin presso alla sommità del tubo interno era obbligato ad entrare per fori laterali nella capacità della concamerazione concentrica esteriore, e dopo di averla percorsa dall'alto al basso, usciva all'aperto per due

tubi addizionali di efflusso. Così veniva evitato ogni pericolo di abbassamento di temperatura a riguardo della concamerazione centrale, che era l'ambiente del termometro.

Alla osservazione del termometro attendevano anche il professore Taramelli e l'egregio sig. ingegnere dott. Giovanni Manzini, che ci accompagnò durante questa gita, e che, oltre a mille cortesie prodigate, ci forniva non poche utili indicazioni, siccome pratico della località. Colgo questa occasione per fargli i nostri più cordiali ringraziamenti.

6.

Ecco l'interpretazione dei dati ipsometrici. Poichè la temperatura del vapore, che usciva dall'acqua bollente era di $94^{\circ}.8$, ne segue, giusta le esperienze di Regnault, che la pressione dell'atmosfera doveva essere di millimetri 629.11. (Vedi le tavole sulle forze elastiche del vapore acqueo.)

Ora il barometro indicava la pressione di millimetri 631.1 alla temperatura di 15° . Riducendo il mercurio a zero colla formola

$$H_0 = \frac{H_t}{1 + Kt}$$

dove è

H_0 la pressione ridotta a zero

H_t la pressione alla temperatura t

K il coefficiente di dilatazione del mercurio che per la temperatura attuale di 15° e $K = \frac{1}{5550}$.

Fatte le sostituzioni si ha

$$H_0 = \frac{631.1}{1 + \frac{15}{5550}} = \frac{5550 \times 631.1}{5565} = 629.38$$

donde apparisce che la differenza fra la pressione osservata e la pressione calcolata è di millimetri 0.27.

L'ipsometro ed il barometro sono dunque d'una coincidenza lusinghiera nelle loro indicazioni.

Soggiungo, raccolti in una tabella, i risultati altimetrici corrispondenti ai calcoli istituiti per ciascuna delle stazioni descritte al n° 2 cioè:

- I. Cividale, letto del Natisone sotto il ponte
- II. S. Pietro, casa Zuiz
- III. Pulfaro, letto del Natisone
- IV. Mersino di sotto, Chiesa
- V. Mersino di sopra, Chiesa S. Lorenzo
- VI. Cima del monte Matajur
- VII. Ausa sopra Luico
- VIII. Caporetto, casa Pagliaruzzi

N. d'ordine come sopra	STAZIONE INFERIORE			STAZ. SUPERIORE			ELEVAZIONE	
	H	T	t	h	T ₁	t ₁	sopra la stazione di Udine	sopra il livello del mare
I.	755.95	21.4	18.9	756.9	23.0	23.0	Metri — 8.64	Metri 107.37
II.	755.70	21.4	21.8	750.8	22.2	22.2	55.24	171.25
III.	756.30	21.3	20.2	750.2	24.2	19.6	74.72	190.73
IV.	757.62	21.0	20.58	716.2	20.5	19.1	483.74	599.75
V.	757.70	21.0	20.8	694.1	20.3	18.4	754.20	870.21
VI.	756.90	21.15	23.7	631.1	15.1	15.1	1555.16	1671.17
VII.	756.10	21.2	23.7	694.1	21.9	21.9	746.42	862.43
VIII.	757.50	21.4	20.6	747.1	19.8	17.4	116.43	232.44

La soglia del portone di casa Venerio (ora casa Masotti) in Udine sta a metri 109.55 sopra il livello del mare; ne segue che il livello dell'acqua del Natisone sotto il ponte di Cividale nelle condizioni ordinarie è di metri 2.18 più basso della predetta soglia di casa Venerio situata in contrada Savorgnana.

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

PER L'ANNO 1869

ISTITUITE

dal Dott. GIOVANNI CLODIG

PROFESSORE DI FISICA.

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

EX EDIZIONE

PER L'ANNO 1862

ISTITUTO

dal Dott. GIOVANNI CLODIO

LE OSSERVAZIONI METEOROLOGICHE

IN UDINE

PER L'ANNO 1869.

I risultati delle osservazioni meteorologiche, praticate in Udine durante l'anno 1869, sono raccolti e coordinati in tabelle, costruite nel modo seguente:

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 ciascuna decade è calcolata la media delle osservazioni fatte alle ore nove antimeridiane, la media delle osservazioni fatte alle ore tre pomeridiane e la media delle osservazioni fatte alle ore nove pomeridiane; la media di queste tre medie esprime la media delle decadi; la media delle tre medie decadiche rappresenta la media mensile; e la media delle dodici medie mensili dà la media dell'anno. Per dare una idea della ampiezza delle oscillazioni dei fenomeni sono anche registrate le massime e le minime assolute di essi per ciascun mese; e nella finca orizzontale inferiore si esibiscono le medie annue relative a quelle fasi dei fenomeni stessi che sono descritte nelle intestazioni di ciascuna colonna o finca verticale.

2.

Pressione barometrica.

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

TAV. I.^a

MESI	BAROMETRO							
	Altezza							
	Media				Dell'interomese assoluta		Media mensile	
	delle ore			della Decade				
9 ant.	3 pom.	9 pom.	Massima		Minima			
Genn. ^{jo}	1 ^a dec.	761.25	760.34	761.29	760.96			
	2 ^a "	60.33	59.42	60.19	59.98			
	3 ^a "	54.67	52.85	54.14	53.89	766.10	748.80	758.28
Febb. ^{jo}	1 ^a dec.	758.50	757.24	757.73	757.82			
	2 ^a "	57.51	56.48	57.42	57.13			
	3 ^a "	52.73	50.92	51.87	51.84	765.20	741.90	755.59
Marzo	1 ^a dec.	743.31	741.73	742.60	742.55			
	2 ^a "	38.78	38.83	39.13	38.91			
	3 ^a "	42.23	42.21	43.25	42.56	750.30	729.60	741.34
Aprile	1 ^a dec.	750.50	750.11	751.29	750.63			
	2 ^a "	50.01	49.19	50.16	49.78			
	3 ^a "	53.17	51.71	52.77	52.55	761.50	731.80	750.98
Maggio	1 ^a dec.	749.15	748.71	749.31	749.06			
	2 ^a "	49.12	48.65	49.16	48.97			
	3 ^a "	50.10	49.90	50.20	50.06	754.50	743.60	749.36
Giugno	1 ^a dec.	753.16	751.81	753.24	752.73			
	2 ^a "	50.17	49.45	50.21	49.94			
	3 ^a "	50.69	50.09	50.66	50.54	759.40	744.80	751.07

TAV. I.^a (seguito)

M E S I		BAROMETRO							
		Altezza				Dell'intero mese assoluta			Media mensile
		Media			della Decade				
		delle ore							
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima		
Luglio	1 ^a dec.	752.17	751.65	752.45	752.09				
	2 ^a "	52.12	51.19	51.91	51.74				
	3 ^a "	52.14	51.21	51.92	51.76	757.80	746.70	751. 86	
Agosto	1 ^a dec.	750.12	749.05	749.30	749.49				
	2 ^a "	51.32	51.16	52.39	51.62				
	3 ^a "	53.75	52.84	53.73	53.44	757.60	740.30	751. 51	
Sett. bre	1 ^a dec.	754.53	753.42	754.09	754.01				
	2 ^a "	50.45	49.04	49.33	49.60				
	3 ^a "	54.54	53.59	54.92	54.35	758.70	741.00	752. 65	
Ott. bre	1 ^a dec.	755.71	754.75	755.62	755.36				
	2 ^a "	52.92	51.15	51.45	51.84				
	3 ^a "	50.20	50.10	51.31	50.53	761.70	738.60	752. 58	
Nov. bre	1 ^a dec.	749.83	748.44	748.96	749.07				
	2 ^a "	57.15	56.52	57.70	57.12				
	3 ^a "	46.35	45.76	46.45	46.19	766.00	736.50	750. 79	
Dic. bre	1 ^a dec.	753.77	753.79	754.24	753.93				
	2 ^a "	50.97	50.28	51.31	50.85				
	3 ^a "	46.10	45.61	45.65	45.78	765.60	732.50	750. 18	
Anno - medie		751.65	750.81	751.59	751.35	760.36	739.67	751.349	

Dell'anno {

 massima assoluta 766.100 — il giorno 9 gennaio

 minima " 729.600 " 2 marzo

 media generale 751.349

La media barometrica dell'anno 1869 è di mm. 751.349: la variazione annua di mm. 36.5.

3.

Temperatura.

Le temperature sono espresse in centigradi.

Tav. II.^a

MESI		TEMPERATURA							
		Media					Dell'intero mese assoluta		Media mensile
		delle ore			della Decade				
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima		
Genn. ^{io}	1 ^a dec.	3.32	6.65	3.36	4.44	9.3	—10.4	1.64	
	2 ^a "	0.92	2.98	0.60	1.50				
	3 ^a "	—2.43	1.10	—1.76	—1.03				
Febb. ^{io}	1 ^a dec.	3.56	7.47	4.31	5.11	14.9	— 1.1	6.97	
	2 ^a "	6.02	9.19	6.10	7.10				
	3 ^a "	8.14	10.57	7.35	8.69				
Marzo	1 ^a dec.	3.70	7.04	3.81	4.85	16.9	— 1.1	6.81	
	2 ^a "	7.51	9.49	7.44	8.15				
	3 ^a "	6.93	8.59	6.78	7.43				
Aprile	1 ^a dec.	11.61	14.37	10.86	12.28	25.7	3.6	14.88	
	2 ^a "	14.80	17.65	13.35	15.26				
	3 ^a "	16.44	19.83	15.04	17.10				
Maggio	1 ^a dec.	16.68	18.19	15.23	16.70	31.1	9.7	18.94	
	2 ^a "	18.48	20.72	17.56	18.92				
	3 ^a "	20.84	23.22	19.57	21.21				
Giugno	1 ^a dec.	20.27	23.35	18.82	20.81	29.9	10.6	19.36	
	2 ^a "	17.76	20.24	16.68	18.23				
	3 ^a "	18.81	20.98	17.38	19.06				

TAV. II.^a (seguito)

MESI		TEMPERATURA						
		Media				Dell'intero mese assoluta		Media mensile
		delle ore			della Decade			
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima	
Luglio	1 ^a dec. 2 ^a " 3 ^a "	22.82 24.48 26.00	25.46 27.15 29.02	22.05 23.18 24.97	23.44 24.94 26.66	36.1	14.9	25.01
Agosto	1 ^a dec. 2 ^a " 3 ^a "	23.33 18.88 21.01	27.07 21.67 24.23	22.83 17.80 20.21	24.24 19.45 21.81	35.9	8.9	21.83
Sett. bre	1 ^a dec. 2 ^a " 3 ^a "	17.95 19.71 17.11	21.03 22.34 19.99	17.50 18.87 16.34	18.83 20.30 17.81	26.5	10.9	18.98
Ott. bre	1 ^a dec. 2 ^a " 3 ^a "	16.16 11.96 5.79	18.89 14.42 7.21	14.80 11.95 4.90	16.62 12.77 5.97	24.3	— 2.1	11.78
Nov. bre	1 ^a dec. 2 ^a " 3 ^a "	7.21 5.19 6.26	10.10 8.00 7.78	6.88 5.24 6.43	8.06 6.14 6.82	14.1	— 1.1	7.01
Dic. bre	1 ^a dec. 2 ^a " 3 ^a "	5.10 5.28 3.57	5.31 7.07 4.43	4.67 5.10 3.36	5.03 5.81 3.78	10.4	— 3.5	4.87
Anno - medie		12.60	15.07	11.85	13.173	22.925	3.275	13.173

Dell'anno { massima assoluta 36.1 — il giorno 31 luglio
 minima " — 10.4 " 23 gennaio
 media generale 13.173

L'andamento della temperatura fu d'una notevole regolarità. Il minimo cadde al 23 gennajo; il massimo al 31 luglio.

Due soli fenomeni spiccano alquanto pel fatto del loro discostarsi dai limiti ordinarii e sono le medie mensili di febbrajo e luglio tutte due più elevate delle rispettive medie tanto dell'anno prossimo precedente quanto del quarantennio del Venerio, come apparisce dal confronto che segue:

	Quarantennio 1803 - 1842	Anno 1868	Anno 1869
Media mensile di febbrajo	4.013	5.612	6.970
” ” di luglio	22.705	22.501	25.010

Queste anomalie sono giustificate dalle Tav. IV e V, dalle quali si scorge, che in febbrajo si ebbero due soli giorni piovosi, nei quali in 35 ore caddero mm. 50.8 di pioggia; e che in luglio si ebbero sei soli giorni piovosi, nei quali in 22 ore caddero mm. 74.5 di pioggia. Si ebbero in febbrajo 26 giorni asciutti e 25 in luglio.

4.

Umidità.

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

TAV. III.^a

MESI		UMIDITÀ						
		Media				Dell'intero mese		Media mensile
		delle ore			della Decade	assoluta		
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima	
Genn. ^o	1 ^a dec.	70.2	60.5	68.7	66.5	97	20	61.5
	2 ^a "	57.4	55.4	61.8	58.2			
	3 ^a "	61.5	52.1	66.0	59.9			
Febb. ^o	1 ^a dec.	87.7	81.5	89.2	85.9	97	32	73.1
	2 ^a "	74.3	63.9	82.4	73.5			
	3 ^a "	62.2	52.4	65.0	59.9			
Marzo	1 ^a dec.	46.1	33.2	50.0	43.1	92	8	59.0
	2 ^a "	71.2	64.6	73.7	69.8			
	3 ^a "	63.5	60.5	68.9	64.3			
Aprile	1 ^a dec.	54.1	46.8	67.6	56.2	91	27	60.2
	2 ^a "	69.5	61.9	77.3	69.5			
	3 ^a "	53.7	43.2	68.1	55.0			
Maggio	1 ^a dec.	63.6	60.6	77.0	67.1	93	29	68.0
	2 ^a "	72.8	65.2	78.6	72.2			
	3 ^a "	63.5	57.4	73.8	64.9			
Giugno	1 ^a dec.	51.2	42.9	56.7	50.3	90	34	57.8
	2 ^a "	64.1	53.5	67.0	61.5			
	3 ^a "	59.3	54.9	71.3	61.8			

TAV. III.^a (seguito)

MESI		UMIDITÀ						
		Media				Dell'intero mese		Media mensile
		delle ore			della Decade	assoluta		
		9 ant.	3 pom.	9 pom.		Massima	Minima	
Luglio	1 ^a dec.	64.2	57.6	72.1	64.6	87	27	58.6
	2 ^a "	55.4	54.0	65.9	58.4			
	3 ^a "	52.7	43.4	62.7	52.9			
Agosto	1 ^a dec.	60.2	47.6	67.6	58.5	86	31	58.5
	2 ^a "	59.0	46.5	69.3	58.3			
	3 ^a "	59.9	49.5	67.0	58.8			
Sett. bre	1 ^a dec.	62.9	54.3	71.2	62.8	93	30	69.6
	2 ^a "	72.2	64.2	79.4	71.9			
	3 ^a "	76.5	64.6	81.3	74.1			
Ott. bre	1 ^a dec.	65.1	54.6	74.2	64.6	95	31	65.3
	2 ^a "	74.4	61.8	75.3	70.5			
	3 ^a "	62.4	56.4	63.2	60.7			
Nov. bre	1 ^a dec.	63.7	56.5	69.4	63.2	94	14	65.4
	2 ^a "	61.5	57.1	65.6	61.4			
	3 ^a "	76.2	67.6	71.5	71.7			
Dic. bre	1 ^a dec.	73.3	77.5	76.2	75.7	97	49	76.9
	2 ^a "	75.3	77.0	81.9	78.1			
	3 ^a "	76.5	74.1	80.1	76.9			
Anno - medie		64.9	57.6	71.0	64.5	92.6	27.6	64.5

Dell'anno { massima assoluta 97
 minima 8
 media generale 64.5

La media generale dell'anno è pel 1869 un po' più elevata di quella corrispondente agli anni 1867 (61.9) e 1868 (61.9). La massima umidità media mensile corrisponde ai mesi di febbrajo e dicembre.

5.

Acqua caduta.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

TAV. IV.^a

MESI	GIORNI										Aurore boreali	Terremoti	Quantità di pioggia o neve	
	sereni	quasi sereni	sereni coperti	quasi coperti	coperti	con pioggia	con neve	con nebbia	tempora- leschi	millimetri			caduta in ore	
Gennaio	11	7	5	0	1	6	1	(4)	—	—	—	33.2	41	
Febbraio	4	6	6	4	6	2	—	(1)	—	—	—	50.8	35	
Marzo	0	2	9	5	1	14	—	—	(1)	—	—	127.0	91	
Aprile	1	10	12	0	0	7	—	—	—	(1)	—	156.1	73	
Maggio	1	5	10	4	0	11	—	—	(4)	(1)	—	167.4	68	
Giugno	0	1	18	0	0	11	—	—	(7)	—	—	99.3	53	
Luglio	0	5	19	1	0	6	—	—	(4)	—	—	74.5	22	
Agosto	1	3	17	2	0	8	—	—	(5)	—	—	188.8	53	
Settembre	1	5	15	2	0	7	—	—	(1)	—	—	152.9	65	
Ottobre	4	3	9	3	0	9	3	—	(2)	—	(1)	160.6	82	
Novembre	0	7	14	1	2	6	—	(1)	—	—	—	40.0	28	
Dicembre	0	3	8	2	1	14	3	(1)	—	—	—	310.6	175	
Anno	23	57	142	24	11	101	7	(7)	(24)	(2)	(1)	1561.2	786	

Si ebbero quindi 101 giorni con pioggia, 7 con neve, 11 coperti: in conseguenza 246 giorni più o meno vicini al sereno, dei quali 23 perfettamente sereni.

Considerando poi l'anno intero sotto il punto di vista agricolo è necessario di rilevare il modo di distribuzione dei giorni sereni lungo l'anno e il modo di successione dei periodi asciutti coi periodi umidi e la grandezza rispettiva dei periodi stessi.

Espongo nella seguente tabella raccolti gli elementi del giudizio e coordinati in guisa da esibire facilmente i rapporti in questione.

TAV. V.^a

MESI	Numero dei periodi piovosi nel mese	INDICAZIONE dei giorni piovosi di ciascun periodo		Estensione dei periodi asciutti espressi in giorni	Quantità d'acqua caduta in ciascun periodo	Durata di ciascun periodo espressa in ore
Gennaio	3	I.	1	12	30.5	20
		II.	14 - 15 - 16	12	13.6	28
		III.	29 - 30	2	10.4	8
Febbraio	2	I.	2	25	30.5	20
		II.	28	1	20.3	15
Marzo	5	I.	2	7	2.5	3
		II.	10 - 11 - 12 - 13	1	22.9	15
		III.	15 - 16 - 17	3	22.7	18
		IV.	21 - 22	5	12.6	11
		V.	28 - 29 - 30 - 31	0	66.3	44
Aprile	3	I.	1 - 2	13	21.9	9
		II.	16 - 17 - 18 - 19	5	130.6	62
		III.	25	8	3.6	2
Maggio	5	I.	4 - 5	1	8.2	6
		II.	7 - 8	2	8.8	13
		III.	11	4	6.0	11
		IV.	16 - 17 - 18	5	124.6	32
		V.	24 - 25 - 26	5	19.8	12

Il I° periodo di aprile è continuazione del V° periodo piovoso di marzo.

Tav. V.^a (seguito)

MESI	Numero dei periodi piovosi nel mese	INDICAZIONE dei giorni piovosi di ciascun periodo		Estensione dei periodi asciutti espressi in giorni	Quantità d'acqua caduta in ciascun periodo	Durata di ciascun periodo espressa in ore
Giugno	6	I.	1		mm. 1.2	ore 2
		II.	10	8	22.1	15
		III.	17-18-19-20-21	6	53.6	21
		IV.	24	2	7.0	3.5
		V.	27	2	0.2	0.5
		VI.	29-30	1	15.2	11
Luglio	4	I.	2-3-4	1	19.2	13
		II.	14	9	30.7	4
		III.	18	3	8.5	1
		IV.	27	8	16.1	4
Agosto	7	I.	2-3	5	36.5	10
		II.	7	3	61.4	20
		III.	9	1	29.8	7
		IV.	11	1	26.2	7
		V.	15	3	1.8	1
		VI.	17	1	4.6	2
		VII.	23	5	28.5	6
Settembre	5	I.	1	8	15.0	6
		II.	7	5	8.7	16
				3		

TAV. V.^a (seguito)

MESI	Numero dei periodi piovosi nel mese	INDICAZIONE dei giorni piovosi di ciascun periodo		Estensione dei periodi asciutti espressi in giorni	Quantità d'acqua caduta in ciascun periodo	Durata di ciascun periodo espressa in ore
Settembre		III.	11 - 12		51.0	12
		IV.	16	3	3.7	2
		V.	20 - 21	3	74.5	29
Ottobre	4			12		
		I.	4	4	5.7	3
		II.	9	6	15.3	10
		III.	16-17-18-19-20-21	5	79.5	32
		IV.	27-28-29-30	11	60.1	37
Novembre	4					
		I.	11	9	12.6	5
		II.	21 - 22	1	18.6	16
		III.	24 - 25	4	7.5	5.5
		IV.	30	0	1.3	1.5
Dicembre	6					
		I.	1 - 2 - 3	1	89.5	33.5
		II.	5	3	19.2	8
		III.	9 - 10	2	22.4	34
		IV.	13 - 14	6	11.8	19
		V.	20-21-22-23-24-25-26	1	130.8	66.5
		VI.	28-29		33.9	14

I giorni 28, 29, 30 del IV° periodo umido di ottobre sono giorni di neve cadente.

Il I° periodo piovoso di dicembre è continuazione del IV° periodo di novembre.

I giorni 1, 2 del I° periodo, ed il giorno 29 del VI° periodo umido di dicembre sono giorni di neve cadente.

Apparisce che si ebbero 52 periodi umidi e 51 periodi asciutti. I periodi umidi comprendono in totale 108 giorni, e perciò l'ampiezza media di ciascun periodo piovoso risulta di giorni 2.07, od assai prossimamente 2.

I 51 periodi asciutti comprendono in totale 257 giorni, e perciò l'ampiezza media di ciascun periodo asciutto è di giorni 5.04 o 5 assai prossimamente.

Se le predette medie si fossero verificate, avremmo avuto lungo tutto l'anno cinque giorni asciutti, susseguiti con regolare vicenda da due giorni piovosi. E poichè nell'intero anno caddero mm. 1561.2 di pioggia in 786 ore, ne segue che in media corrispondono mm. 1.986 o prossimamente due millimetri di pioggia all'ora, e ne segue ancora che ad ogni periodo piovoso le nostre terre avrebbero ricevuto il beneficio di mm. 95.33 di acqua.

Queste medie stanno assai vicine alle corrispondenti medie del 1868, e perciò mi sembra doppiamente autorizzata la induzione che l'insieme di queste condizioni caratterizzerebbe un clima molto bene adatto agli scopi dell'agricoltura e dell'igiene.

Dal confronto dei fenomeni veri coi fenomeni medii emergerà il criterio per pronunciare un fondato giudizio intorno al clima di Udine pel 1869.

Della Tav. V^a risulta che dei 52 periodi umidi si ebbero:

Periodi 26 di giorni 1			
"	13	"	2
"	5	"	3
"	4	"	4
"	1	"	5
"	2	"	6
"	1	"	7

Cosicchè 13 sole volte si ebbe la coincidenza del periodo vero col periodo medio. Vuolsi notare che anche nel precedente anno 1868 si verificò 13 volte la coincidenza stessa dei due periodi vero e medio. Di questi ultimi però 4 soli furono di una estensione soverchia e precisamente 1 di giorni 5, dal 16 al 21 giugno: 2 di giorni 6, dal

27 marzo al 2 aprile il primo; dal 15 al 21 ottobre il secondo; 1 di giorni 7, dal 19 al 26 dicembre.

Il numero dei periodi asciutti fu 51. Si ebbero:

Periodi	11	di	giorni	1
"	5	"		2
"	8	"		3
"	3	"		4
"	8	"		5
"	3	"		6
"	1	"		7
"	4	"		8
"	2	"		9
"	1	"		11
"	3	"		12
"	1	"		13
"	1	"		26

Sopra 51 periodi ne ebbero quindi 8 soli coincidenti colla media; ne ebbero 11 sfavorevoli, cioè i periodi di 1 giorno solo; 8 di 3 giorni e 3 di quattro giorni, che si possono, benchè minori della media, contare fra i buoni; ne ebbero in fine 10 superiori al periodo medio e precisamente 3 di giorni 6, 1 di giorni 7, 4 di giorni 8 e 2 di giorni 9, che si possono del pari annoverare tra i favorevoli. L'unico periodo decisamente sfavorevole per eccessiva ampiezza sarebbe quello di 26 giorni se non fosse caduto in febbrajo.

Dunque in complesso dei 51 periodi asciutti se ne ebbero 29 o coincidenti o di poco lontani dal medio.

Chiudo queste annotazioni col mettere in rilievo la circostanza che mentre altre contrade hanno a deplorare luttuosi disastri e danni più o meno gravi causati da scosse di terremoti, la zona friulana non ebbe che ad accorgersi appena di una innocente ondulazione la sera del 2 ottobre sulle 7 pomeridiane.

Due furono le aurore boreali: una la sera del 15 aprile ed una la sera del 13 maggio.

SULLA ANALISI DEI CONCIMI

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

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

