

OSSERVAZIONI

INTORNO A CERTE ROCCIE AMFIBOLICHE DELLA LIGURIA
A PROPOSITO D'UNA NOTA DEL PROF. BONNEY
CONCERNENTE
ALCUNE SERPENTINE DELLA LIGURIA E DELLA TOSCANA

PER

A. ISSEL.

(Estratto dal *Bollettino del R. Comitato Geologico*,
anno 1880, n. 3-4.)

Reputo gran ventura per noi studiosi della geologia italiana che gli stranieri si occupino dei nostri terreni, si accingano alla soluzione degli ardui problemi geologici presentati dal nostro paese, prendano parte attiva alle nostre discussioni e controversie e vi portino la luce d'una critica imparziale e sagace. Moltiplicandosi le osservazioni sotto punti di vista svariati, interpretandosi i fatti con criterii e metodi nuovi, la verità non può mancare di farsi strada con vantaggio grande per la scienza.

Senonchè, dal canto nostro, non dobbiamo esser meno cauti nell'accogliere certe opinioni per ciò solo che sono emesse da dotti che non parlano la nostra lingua, e c'incombe il dovere di vegliare a che non ci vengano dal di fuori nuovi errori ad aggiungersi ai nostri, anzichè osservazioni ed apprezzamenti di cui possiamo giovarci.

Questi riflessi mi furono suggeriti dalla lettura di una memoria del prof. Bonney sopra alcune serpentine della Liguria e della Toscana, alla quale mi permetterò di muovere qualche appunto, cogliendo intanto il destro per rettificare un errore in cui caddi anni sono e per porgere più precise e complete notizie su certe singolarissime rocce del Genovesato.

L'autore esordisce col trattare nei seguenti termini delle serpentine a ponente di Genova: ¹

« Lasciando questa città per la strada di Pegli s'incontra dapprima la serpentina un po' a ponente di Cornigliano, dove una piccola sporgenza forma un promontorio nel mare. La roccia è di un color verde cupo e tanto decomposta da non meritare un esame microscopico. Pure l'aspetto generale, la forma, la struttura ecc. sono affatto quelle della serpentina del Capo Lizard (Cornovaglia). Dubito ben poco che la massa non sia intrusiva, benchè le costruzioni mi abbiano impedito di trovare il nesso attuale colle vicine rocce sedimentarie. Questa può vedersi a circa un metro dalla serpentina. È un argilla indurita di apparenza scistosa, molto frantumata e traversata da vene calcari, sembrando insomma come se avesse subito l'intrusione di una roccia ignea. »

Il piccolo promontorio del S. Andrea, situato tra Cornigliano e Sestri, cui evidentemente si riferiscono le parole del prof. Bonney, risulta infatti di una roccia di color verde carico, variegata di paonazzo e di rossiccio, dotata di una particolar lucentezza che si accosta a quella dei silicati magnesiaci, roccia simile nell'aspetto alla serpentina, che fu presa più d'una volta per tale, ma che non è affatto serpentina. Si tratta invece di una amfibolite, come dimostrano la sua struttura microscopica, la sua composizione e i suoi caratteri fisici, tra i quali una fusibilità assai maggiore di quella delle ofioliiti.

Passando a trattare del posto che questa roccia occupa nella serie stratigrafica, convien notare dapprima che nell'uscire dalla città di Genova per la Porta Lanterna, si costeggia la base di una collina poco elevata (sulla quale s'innalza la caserma di S. Benigno), collegata alle altre maggiori di cui risulta il grande anfiteatro orografico del Golfo di Genova e come questo formata di un calcare più o meno marnoso, con fucoidi e nemertiliti, calcare appartenente ad una delle divisioni superiori dell'eocene (piano ligure di Mayer).

Le stratificazioni del calcare, regolarissime in quella località, si possono vedere tagliate quasi normalmente alla direzione nella cava Bonino e più innanzi, in testata, nella ripida balza che termina la collina verso ponente. Ivi gli strati sono diretti verso N.E. ed inclinati di circa 70° a 80° verso S.E.

Procedendo oltre nella medesima direzione, cioè verso ponente, il calcare rimane coperto lungo la riva del mare dalle costruzioni e in parte anche da depositi alluviali della Polcevera, torrente che divide

¹ Note sopra alcune serpentine della Liguria e della Toscana del Prof. T. G. BONNEY. — *Bollettino del R. Comitato geologico*, 1879, N. 9 e 10, pag. 461.

il comune di Sampierdarena da quello di Cornigliano. Verso l'estremità occidentale di quest'ultimo paesello, sulla riva destra del torrente suacennato, il calcare ricomparisce per breve tratto, lungo la via nazionale, in banchi raddrizzati, contorti, tormentati, scistosi, intersecati di vene calcitiche, conservando però l'andamento loro prevalente verso N. E. e l'immersione a S. E. Che questi banchi sieno proprio la continuazione del calcare eocenico di Genova e di Sampierdarena non se ne può dubitare, anche prescindendo dalla concordanza già avvertita, osservando la medesima formazione tra le alture di Granarolo e il monte Gazo.

Il contatto fra il calcare e l'anfibolite è situato immediatamente a levante della Badia (Villa Peirano) e prima che, presso la strada, fosse coperto da recenti edifizii, vi si scorgeva una vena di quarzo, interposta fra le due rocce. Il calcare è superiore all'amfibolite.

Questo contatto è assai spiccato, assai appariscente e nulla di più naturale che desti l'idea, in chi l'osservi, di una roccia d'intrusione che confina con altra di sedimento alterata e metamorfosata dalla prima. Tuttavolta, dopo attente indagini, son venuto nella persuasione che si debba interpretare in modo assai diverso.

L'anfibolite era originariamente a parer mio una roccia argillosa molle che giaceva al di sotto di un calcare un po' più antico distintamente stratificato e solido. Entrambi, allorchè a poca distanza (circa un chilometro e mezzo), si verificò l'eruzione di una massa ofiolitica, subirono una metamorfosi non direttamente per opera della serpentina, ma in virtù di copiosissime acque calde e minerali da cui questa fu accompagnata.

La roccia argillosa per la sua maggiore alterabilità diede luogo alla formazione di una nuova specie litologica, l'amfibolite; il calcare senza perdere la propria individualità, diventò siliceo, duro, scistoso, quale lo vediamo attualmente.

La mia osservazione sarebbe destituita di qualsiasi valore se non potessi recarne la prova. Questa si ha, se non m'inganno a partito, nei mutamenti che la stessa massa d'amfibolite subisce ad una certa distanza da Sant'Andrea, verso settentrione. Infatti, se dalla Badia si raggiunge Torre Spronata, poi si ridiscende verso Sestri Ponente, si osserva lungo il sentiero, massime nell'ultimo tratto, che la roccia si fa decisamente argillosa ed assume distinta stratificazione e struttura scistosa. Ivi si coglie sul fatto il passaggio graduato della roccia acqueea alla metamorfica.

Nulla di più legittimo adunque che il considerare l'amfibolite di Sant'Andrea come rappresentante un banco argilloso inferiore al calcare

a fucoidi, tanto più che poco lungi, nella stessa città di Genova, e precisamente in piazza Carignano, affiorano parecchi banchi di questa natura, i quali furono in parte asportati dai lavori di sterro testè eseguiti in questa località.

Quanto alla ipotesi secondo la quale attribuisco il metamorfismo delle rocce eoceniche presso le formazioni serpentinosi, non alle serpentine stesse, ma ad acque termali e minerali, è connessa a tutto un sistema di cui ho dato cenno in questo stesso periodico. ¹ Ricorderò solo in proposito che l'estensione delle aree metamorfosate alla periferia delle serpentine e i minerali accessori che si incontrano in queste aree sono validi argomenti a favore del mio sistema.

Da un'altra parte, cioè nel comune di Borzoli, ² ove la roccia amfibolica si accosta alla serpentina propriamente detta, subisce altri mutamenti interessanti, in virtù dei quali assume forme litologiche affatto diverse da quella che presenta nella località di Sant'Andrea. Se la consideriamo fra il contatto e la località denominata Cabianca, la vediamo nelle fratture fresche, di color verde scuro, traente al bigio, e sulle superfici lungamente esposte agli agenti atmosferici bruna o bruno-verdastra con macchie rubiginose; la sua struttura è un po' scistosa; ha la frattura ineguale, scabra, talora un po' scagliosa, e il tutto ruvido; pesa specificamente 2,50; la sua durezza oscilla tra 5 e 6. Al cannelo si comporta come amfibolo assai ricco di ferro. La particolarità più notevole di questa pietra si è di mostrarsi quà e là per piccoli tratti gremita di bolle, cellette e pori.

Le cellette o bollicine variano assai nella forma e nelle dimensioni; talvolta sono sferoidali, ma più frequentemente ovoidi od ellittiche; in qualche caso, per l'allungamento eccessivo, si fanno lineari. La loro orientazione per piccoli tratti sembra costante e corrisponde a quella di una imperfetta scistosità della roccia che sembra accompagnata localmente da oscura stratificazione. Le dimensioni di questi vuaci son tali che abitualmente capirebbe in ciascuno un chicco di grano, ma son pur numerosissime le cellette più minute e perfino microscopiche. In pochi punti e per breve estensione le soluzioni di continuità diventano più ampie e irregolari e comunicano fra loro, rendendo la pietra come cavernosa e carciata; essa però non acquista mai l'aspetto di scoria.

Quanto alla frequenza delle cellette e bollicine sopradescritte, va-

¹ Conclusioni di uno studio sui terreni serpentinosi della Liguria orientale. — *Bollettino del R. Comitato geologico*, 1879, n. 11 e 12.

² Questo comune comprende parecchie frazioni sparse fra la Polcevera e il Chiavagna; qui si tratta della principale situata lungo un sentiero che mette a Panigà.

ria pur molto da un punto all'altro senza causa apparente; ove sono più fitte se ne contano perfino venti per centimetro quadrato.

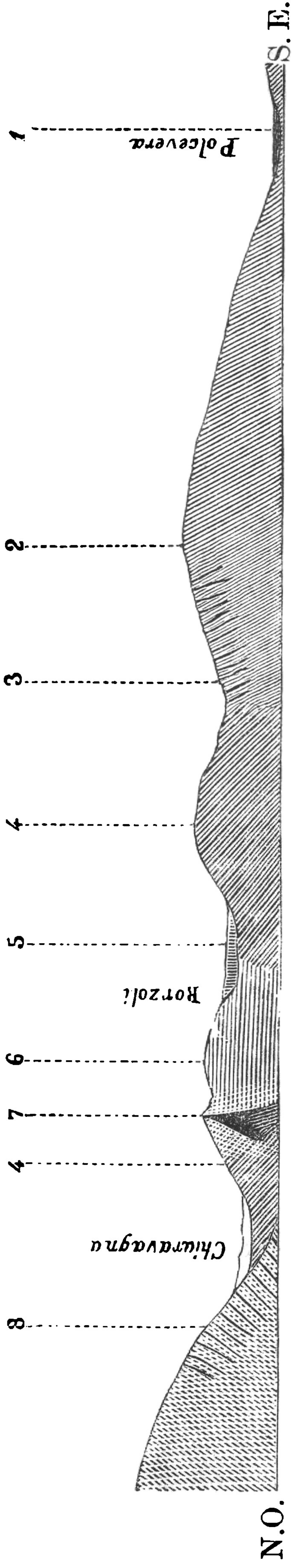
Nei tratti in cui la roccia è più ricca di vacui si osservano sottili fenditure rettilinee che, talora, intersecandosi, circoscrivono piccole aree poligone. Tali fessure hanno i caratteri di quelle che si producono per contrazione della massa, in certe rocce, mentre passano dallo stato pastoso al solido. Essa è attraversata in alcuni punti da vene di calcite saccaroide magnesiacca (dolomite?) candidissima, che talora si dilatano producendo come piccoli ammassi del medesimo minerale. Alla sua superficie si osserva quasi sempre un intonaco bruno attirabile dalla calamita, che sembra un prodotto di alterazione superficiale. La medesima sostanza che, almeno per gran parte, appartiene alla specie magnetite ¹ è pur contenuta in piccola quantità nell'interno delle cellette. In alcuni saggi si vede pure un rivestimento tenuissimo di clorite in squammette verdi assai lucenti. Finalmente come minerali accessori, debbo pur segnalare nella stessa roccia tenui vene e compenetrazioni di epidoto e piccoli adunamenti di un plagioclasio a geminati ricchi di strie.

Verso la chiesa parrocchiale di Borzoli e nella piccola cava aperta presso il camposanto del villaggio, la pietra di cui tengo discorso diventa insensibilmente più compatta, più omogenea, più dura, diversa di colore, passando dal verde al cinereo traente un po' al paonazzo. In quel punto le cellette non mancano, ma difficilmente si distinguono, perchè tutte ripiene da un minerale ora bianco ed opaco, ora translucido e bigio oppure debolmente rosso, il quale è invariabilmente calcite talora tinta da sali di ferro.

Denominerò la prima specie litologica cioè l'amfibolite vacuolare *coschinolite* da *koskinon*, in greco cribro, crivello; e la seconda, la varietà a cellette ricolme di calcite *borzolite*, dalla frazione principale del comune di Borzoli, nella quale si presenta il suo affioramento. (V. la sezione geologica a pag. 8).

¹ Immergendo in una soluzione satura di solfato cuprico la sostanza di cui si tratta, ridotta in polvere finissima, si avverte dopo qualche tempo che una piccola parte di essa si copre di rame metallico e che la soluzione somministra le reazioni del ferro. Da ciò si inferisce che il minerale contenga ferro nativo.

SEZIONE TRA IL CHIARAVAGNA E LA POLCEVERA PER BORZOLI
 da N.O. a S.E.



- | | |
|---|---|
| <p>1. Alluvioni della Polcevera.
 2. Calcare eocenico.
 3. Calcare eocenico metamorfosato.
 4. Amphibolite.</p> | <p>5. Argille plioceniche di Borzoli.
 6. Coschinolite e borzolite.
 7. Serpentina fiancheggiata di variolite.
 8. Calcare antico del monte Gazo.</p> |
|---|---|

Le sezioni sottili delle due rocce presentano una materia incolore, diafana, minutamente granosa (che si colora assai debolmente quando sia illuminata dalla luce polarizzata) commista ad un'altra materia di color grigio verdastro translucida che costituisce macchiette irregolari, sfumate, nella prima. Vi abbondano poi opaciti in forma di frustoli o fuscelletti con orientazione costante. La materia bianca è inquinata qua e là da macchie gialle sfumate che a mio credere provengono dalla alterazione delle opaciti. Il margine delle cellette nella coschinolite manca di opaciti ed offre quasi sempre una tinta gialla che attribuisco alla alterazione del minerale di ferro. Tra questi materiali s'incontrano poi non comunemente granuli e microliti imperfetti d'un verde più vivo, nei quali ravviso tutti i caratteri dello epidoto.

La sostanza bianca essendo fusibile in smalto bigio, insolubile negli acidi, mi sembra un amfibolo privo di ferro; la materia bigio-verdastra si comporta come la prima al cannello, ma si scioglie a caldo nell'acido cloridrico e, siccome sembra confondersi per mezzo di lievi sfumature colla prima, sarei inclinato a considerarla come un amfibolo ferifero (actinolite).

Le opaciti presentano alla luce riflessa uno splendore decisamente metallico; di più sono attirabili dalla calamita, solubili nell'acido nitrico, e non somministrano coi reattivi segni di titanio. Credo perciò che possano ascriversi alla magnetite. Siccome però, quando sono isolate e trattate con una soluzione di solfato cuprico, si ottiene sopra una piccola porzione di esse un deposito di rame metallico, mentre la soluzione diventa ferruginosa, arguisco da ciò che contengano una tenue proporzione di ferro nativo.

Nella borzolite si può agevolmente verificare, col microscopio come ad occhio nudo che le cavità sono ripiene di calcite. Inoltre d'ordinario la materia bigio-verdastra è in questa varietà meno copiosa rispetto alla bianca e le opaciti sembrano all'incontro in maggior numero. Nella coschinolite normale due quinti della massa sono costituiti dalla materia bianca, due quinti dalla bigia, e il rimanente dall'opacite, non tenendo conto dell'epidoto.

Siffatta struttura è ben diversa da quella della serpentina che ora è fibrosa, ora giandulosa, con opaciti di forma irregolare.

Altra modificazione notevolissima della roccia amfibolica consiste in ciò che nella parte superiore della collina, e massime verso ponente, cioè avvicinandosi al contatto, assume forma variolitica e i vacui scompaiono. I suoi globuli sono colà grigio-verdastri e poco distinti dalla massa, sia pei caratteri esterni sia pel modo di comportarsi al cannello, motivo per cui li credo costituiti prevalentemente di un amfibolo.

Propriamente al contatto si trova un'altra variolite un po' scistosa a piccoli globuli di color verde scuro. Questa, esaminata al microscopio, si manifesta nella pasta simile alla coschinolite, sia per la struttura sia per la composizione mineralogica. I globuli poi vi appaiono formati di una materia omogenea, translucida, d'un bel verde smeraldo che sembra puro amfibolo. Tanto la pasta quanto i globuli sono agevolmente fusibili al cannello e poco o punto attaccabili dagli acidi.

Il contatto fra la roccia amfibolica e la serpentina s'incontra lungo il rio che corre tra Panigà e Borzoli a circa 700 metri dalla parrocchia di questo nome e si riconosce difficilmente perchè in parte coperto da detriti e da terra vegetale. Esso è accompagnato in certi punti dalle solite breccie ofiolitiche. Immediatamente presso il contatto, nell'alto del rio, l'amfibolite si converte in variolite talvolta un po' scistosa.

La serpentina suaccennata costituisce come una sorta di dicco cu-neiforme, quasi verticale, di circa un centinaio di metri di potenza, diretto da N.E. a S.O., sui cui fianchi, assai inclinati a N.O. e a S.E., si appoggia l'amfibolite a guisa di mantello.

Nella sua parte immediatamente situata sul fianco S.E. della serpentina la roccia metamorfica è poco visibile, perchè quasi tutta coperta dall'abitato e dai campi recinti di mura di Panigà, ma si può osservare per breve estensione a poche centinaia di metri di distanza sul torrente Chiara-vagna, convertita in bellissima variolite a grossi elementi. Ivi confina col calcare preterziario del monte Gazo,¹ il quale si presenta lungo il contatto ripiegato, contorto, indurito ed iniettato di vene calcitiche.

Descritta così sommariamente la massa amfibolica del capo di S. Andrea colle sue attinenze immediate, soggiungerò che niuno avrebbe motivo di mostrarsi meno severo di me per la svista in cui cadde il prof. Bonney, perchè io stesso commisi il medesimo sbaglio.

Or sono parecchi anni, quando per la prima volta mi imbattei nella strana roccia vacuolare sopra descritta, essendomi assicurato che si trova in continuazione colla pietra del Capo di S. Andrea citata da varii autori come serpentina, e non avendo avvertito il contatto di essa colla vera serpentina, perchè come dissi è parzialmente coperto da detriti, supposi che si trattasse d'una roccia ofiolitica che fosse stata originariamente attraversata da copiosi vapori mentre era nella condizione pastosa; e parendomi che questo fatto potesse spargere qualche luce sulla questione delle pietre verdi, mi affrettai a darne comunicazione al compianto professor Gastaldi, che appunto allora attendeva alla illustrazione delle ofioliti alpine.

¹ La data di questo calcare, riferita dal Pareto al cretaceo, non è ancora rigorosamente determinata.

L'eminente geologo, esaminati i campioni trasmessigli da me a credo della mia nota ed avendo pregato il prof. Spezia di sottoporli ad alcuni saggi, concluse che la roccia non è vera serpentina, ma probabilmente amfibolite e che i suoi caratteri non si confanno coll'idea espressa da me d'una roccia la quale siasi trovata allo stato molle o pastoso sotto l'influenza d'un'alta temperatura, mentre si sviluppavano in essa abbondanti vapori.

« In quei vani, in quelle cavernosità, in quelle soluzioni rettilinee di continuità io non posso vedere altro, mi scrisse, che lo spazio una volta occupato da qualche sostanza minerale ora tutta o in parte scomparsa per decomposizione. »

La lettera nella quale esponevo il fatto e la risposta del prof. Gastaldi vennero alla luce negli *Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino*.¹ Intanto le obbiezioni mossemi dal mio illustre contraddittore mi indussero ad imprendere più diligenti ricerche e così fui condotto a scoprire il contatto della coschinolite colla serpentina, la transizione della medesima alla variolite da una parte e ad una forma stratificata e scistosa dall'altra e finalmente la forma spillitica dell'amfibolite o borzolite.

Dopo il nuovo studio che ho fatto dell'amfibolite vacuolare di Borzoli son venuto nella conclusione che le cavità di essa risultano probabilmente, come supponeva il Gastaldi, da una corrosione di acque acide. Credo inoltre che tale corrosione debba essersi prevalentemente esercitata a spese dell'opacite e dell'amfibolo più ricco di ferro e per conseguenza più solubile. La forma, la disposizione, le dimensioni delle cellette non si accordano però coll'ipotesi che queste possano derivare dal disfacimento o dalla soluzione dei globuli di una variolite preesistente, quantunque le due varietà di rocce variolitiche segnalate nella medesima formazione siano affini, per composizione mineralogica e struttura microscopica alla coschinolite. Resta a spiegarsi il singolare allungamento e stiramento, se così posso esprimermi, dei vacui e questo io l'attribuisco ad una scistosità più o meno inoltrata, avvenuta forse posteriormente alla corrosione. Quanto alle fenditure rettilinee, almeno quanto a gran parte di esse, non ho motivo di rinunciare alla mia prima interpretazione secondo la quale le consideravo come fratture di ritiro il che non implica peraltro la condizione di un'alta temperatura subita dalla massa, potendosi produrre fratture consimili pel passaggio di una roccia dallo stato pastoso al solido in virtù del prosciugamento.

Rispetto alla borzolite, ravviso in essa una roccia amfibolica vacuo-

¹ Vol. X, Adunanza dell'11 Aprile 1875.

lare a cellette posteriormente riempite da un minerale solubile introdotto dalle acque, la calcite; il qual modo di vedere è confermato dalla circostanza che la varietà litologica di cui si tratta si trova a brevissima distanza dal calcare a fucoidi da cui probabilmente proviene il materiale contenuto nelle cellette.

D'altronde, consigliato dall'esperienza a procedere in simili materie colla maggior cautela, mi tengo pago di esporre queste mie interpretazioni come semplici ipotesi.
