

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVI.

1909

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVIII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1909

volta e di 0.2 ampère, prolungandola per circa quattro ore. Il risultato fu il seguente: Nella branca del tubo ad U in cui superiormente si svolgeva idrogeno, polo negativo, la superficie di separazione tra la soluzione inferiore bruna e la superiore incolore era scomparsa, al suo posto cominciava uno strato colorato intensamente in verde che aveva circa cinque millimetri di altezza; nella medesima posizione, ma dall'altra branca del tubo, in quella in cui si svolgeva superiormente il cloro, polo positivo, la colorazione bruna della soluzione inferiore, si era diffusa nella zona prima incolore, occupata dalla soluzione cloridrica.

Questo risultato dimostra che il catione del clorosale è costituito dal semplice ione rameico e che invece l'anione colorato in bruno, contiene il rame rameoso. Se poi si pensa che le soluzioni contenenti gli ioni  $\text{CuCl}_2'$  ovvero  $\text{CuCl}_3''$  già noti, sono perfettamente incolore, è da ritenere molto probabile che nell'anione complesso del clorosale rameoso-rameico, intensamente colorato in bruno, oltre a  $\text{Cu}'$  sia anche contenuto il  $\text{Cu}''$ .

Io mi riprometto di continuare, specialmente con ricerche di natura ottica, lo studio delle soluzioni cloridriche di questi clorosali rameoso-rameici ed intendo estenderle anche alle loro soluzioni acquose, metiliche ed etiliche; ciò probabilmente mi permetterà di stabilire se nei vari solventi impiegati ed alle diverse diluizioni e temperature alle quali è opportuno di operare, possa formarsi soltanto un unico sale complesso, ovvero se ne possano esistere diversi a seconda delle condizioni fisiche alle quali il sistema può essere sottoposto. Nel medesimo tempo tali nuove ricerche potranno condurre alla conoscenza della costituzione dei clorosali rameoso-rameici dei quali mi sono occupato sin qui.

Credo mio dovere di attestare pubblicamente la mia riconoscenza al prof. R. Abegg ed al prof. G. Plancher, per i consigli e per gli aiuti che cortesemente vollero concedermi.

#### Geologia. — *Gli scisti bituminosi di Besano in Lombardia.*

Nota del dott. EMILIO REPOSSI<sup>(1)</sup>, presentata dal Corrispondente E. ARTINI.

Negli ultimi due anni vennero ripresi i lavori, già tante volte iniziati ed interrotti, della formazione scisto-bituminosa di Besano in Lombardia.

I lavori attuali non vennero condotti nelle località degli antichi, ma sul prolungamento della formazione in territorio svizzero e precisamente nei dintorni di Meride (Canton Ticino). Come infatti è noto, la zona d'affiora-

(<sup>1</sup>) Il presente lavoro fu eseguito nel Laboratorio di Mineralogia del Civico Museo di Storia Naturale, in Milano. La Memoria definitiva sarà pubblicata negli Atti della Società Italiana di Scienze Naturali.

mento degli scisti di Besano forma un arco, che, da questa classica località, si spinge verso nord-est al monte S. Giorgio in territorio svizzero, per poi ripiegare a sud-est, verso la val di Mendrisio.

Se la formazione di Besano fu assai studiata e venne anche lavorata per la ricerca dei fossili nel territorio italiano, molto meno noti sono i suoi particolari nel resto dell'affioramento, che posso dire fin d'ora non essere nè meno interessante nè meno esteso; ed avendo io stesso eseguito il rilievo che preluse all'attuale periodo di lavori, come pure avendo accompagnato diligentemente questi lavori stessi nel loro svolgimento, potei raccogliere alcune osservazioni, che non mi paiono nel tutto trascurabili per la conoscenza, già del resto abbastanza completa, della formazione di Besano.

È noto che molta incertezza durò sul riferimento cronologico di questa formazione, prima dei lavori del Bassani (1) e del Sordelli (2) sulla fauna e sulla flora interessantissime in essa conservate. Attualmente si ritengono quasi senza dubbio gli scisti di Besano come press'a poco equivalenti al *S. Cassiano*, e cioè come appartenenti, secondo alcuni, alla parte più recente del trias medio, secondo altri, alla parte più antica del trias superiore.

Dal canto mio, lasciando impregiudicata la questione alla quale qui si accenna, faccio notare come la formazione di Besano, a Besano ed ancor più a Meride, sia enormemente potente e formi un tutto unico, che si sfuma superiormente con le marne puddingoidi varicolori del *raibliano* tipico, mentre si distingue con grande nettezza dalla *dolomia inferiore*, sulla quale si appoggia. In essa i fossili, che hanno servito per la sua determinazione, si trovano esclusivamente negli strati inferiori, anzi si può quasi dire negli strati infimi, che sono anche i soli veramente ricchissimi di bitume, mentre gli altri, sterili di fossili, sono di rado più che mediocrementemente bituminosi.

Questo fatto, che credo di poter affermare incontestabilmente, m'induce a credere che, anche se gli strati infimi della formazione di Besano sono veramente da attribuirsi al trias medio, difficilmente si possa includere in questo periodo tutta l'enorme pila di strati che soprastanno, potente talvolta poco men di un migliaio di metri, fino al raibliano tipico. L'idea del Taramelli, che cioè gli scisti di Besano siano rispondenti degli strati a pesci di Raibl, mi pare adunque, per questa e per altre ragioni, la più accettabile.

Durante il rilievo, e specie durante il lavoro industriale, che comprende attualmente quattro gallerie in direzione nella località di Tre Fontane presso Meride, mi fu dato raccogliere una ricchissima messe di fossili (molluschi, pesci, rettili), i quali dimostrano come la classica formazione fossilifera di Besano si continui con gli identici caratteri paleontologici straordinariamente

(1) F. Bassani, *Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi triasici di Besano in Lombardia* (Atti Soc. Ital. di Scienze Nat., vol. XXIX, Milano, 1886).

(2) F. Sordelli, *Sulle piante fossili recentemente scoperte a Besano, circondario di Varese* (Atti Soc. Ital. di Scienze Nat., vol. XXII, Milano, 1879).

favorevoli anche fuori delle già note e sfruttate località. Potei inoltre raccogliere e precisare alcuni caratteri particolari di giacitura, che mi parvero singolarmente interessanti in riguardo all'origine del bitume, che impregna gli scisti di Besano e che li rende ora tanto ricercati.

La formazione comincia distinguendosi in modo assai netto dalla dolomia inferiore. Gli ultimi banconi di questa hanno già alcune intercalazioni di straterelli marnosi, ricchissimi di bitume. al di sopra di essi poi si nota un'alternanza di strati bituminosi (circa venti) simili a questi, ma più potenti (8-10 cm.), e di strati calcarei, pochissimo magnesiaci, molto regolari. Siffatta alternanza, che rappresenta la formazione utile, ha lo spessore di 5 o 6 metri, ed a poco a poco è sostituita da una serie di straterelli sottili, calcarei, assai più poveri di bitume, che fanno poi passaggio a strati calcarei più grossi e regolari, i quali, con frequenti intercalazioni di straterelli marnosi, si accompagnano sino alle marne varicolori tipiche.

I fossili si trovano in abbondanza solo negli strati della formazione utile; più scarsi sono nei 10-20 metri soprastanti, poi scompaiono affatto. Ma quello, ch'è a parer mio più notevole, è la distribuzione dei fossili negli strati utili: i pesci ed i rettili si trovano unicamente, ed in abbondanza veramente straordinaria, negli straterelli scisto-marnosi ricchissimi di bitume, mentre i molluschi (bivalvi ed ammoniti) si raccolgono solo negli strati calcarei ad essi intercalati, che ne sono non di rado letteralmente zeppi.

L'impressione che se ne riceve è, che in quell'antico mare triasico, inegualmente profondo e vario, le condizioni di vita ritmicamente e quasi d'improvviso si cambiassero, producendo a volta a volta la morte di sterminate quantità di pesci e di rettili, i quali abbandonavano sul fondo le loro spoglie pressochè intatte. Terminata la strage, che faceva riposare vicini i cadaveri dei pesci e dei loro predatori, gli ictiosauri, le condizioni si rifacevano normali e sul fondo di quel mare tornavano ad accumularsi i sedimenti consueti, ricchi di conchiglie.

Ed invero, se vi è caso in cui i fatti osservati si trovano d'accordo con le ipotesi, che attualmente si fanno per spiegare l'origine degli idrocarburi naturali, è certamente questo.

È noto che la maggioranza dei geologi, seguendo principalmente le idee dell'Engler (1) e de'suoi continuatori, suppone, che i petroli derivino dal disfacimento di cumuli enormi di animali marini, uccisi da particolari condizioni d'ambiente e sepolti in seno al mare, dove, sottratti alla distruzione degli animali predatori da quelle stesse condizioni d'ambiente, subirono uno speciale processo di putrefazione. Condizioni simili si verificherebbero anche adesso ad es. sul fondo del mar Nero, dove i pesci, giunti ad una certa profondità, muoiono fulminati da quantità forti di idrogeno solforato, che vi si sviluppano per la putrefazione di altri animali.

(1) Vedi Bericht. d. deutsch. chem. Gesellschaft, Bd. 33, 7.

Ora, quanto dissi prima sugli scisti di Besano ben s'accorda, secondo me, con questo supposto.

Infatti i pesci e la sostanza bituminosa vi sono sempre concomitanti: dove sono pesci in abbondanza, è anche il bitume, e con una percentuale media superiore al 35 %; e dove questo scarseggia, mancano anche i pesci, e tutto accenna a condizioni più normali di deposito.

D'altra parte tutto porta a credere, che la sostanza bituminosa degli strati ricchi di Besano si sia formata in essi, e non abbia migrato da strato a strato per concentrarsi in quelli in cui ora si trova, provenendo chi sa da dove. Difatti, quando ciò non fosse, tornerebbe inspiegabile la concomitanza or ora accennata dei pesci e del bitume, e sarebbe del pari difficile comprendere, come gli infimi straterelli bituminosi, intercalati alla dolomia inferiore, che avrebbero dovuto impoverirsi per i primi, possano essere altrettanto ricchi quanto i superiori. Questo fatto ci dà anzi, almeno secondo il mio parere, ragione di una notevole differenza di composizione, che intercede tra la sostanza bituminosa cavata dagli scisti di Besano e gli idrocarburi naturali più comuni, differenza che a tutta prima sembrerebbe contrastare alquanto alla supposta loro somiglianza d'origine.

Se si sottopongono gli scisti di Besano a distillazione secca (ciò che si fa in posto, per scopo industriale), con una quantità di prodotti secondari (idrocarburi gassosi, acque ammoniacali, idrogeno solforato, ecc.), se ne ottiene un olio denso, nero, d'odore particolare sgradevole, contenente circa il 5 % di solfo, e da 6,4 a 6,7 % d'azoto (1). Queste percentuali, per siffatti componenti, sono inconsuete nella generalità dei bitumi e dei petroli, e potrebbero far pensare a particolari condizioni nei processi d'alterazione della sostanza organica, che hanno dato origine ai bitumi di Besano. Ma, quantunque questo fatto non si possa escludere a priori, nonostante la difficoltà che s'avrebbe poi a chiarirlo, parmi sufficiente supporre che la diversità di composizione fra il bitume di Besano ed i comuni idrocarburi dipenda dall'essere quello rimasto in posto e dall'aver questi subito una naturale distillazione, che li fece migrare da strato a strato per concentrarli nelle zone d'anticlinale e nelle formazioni da cui ora si cavano, impoverendoli nel tempo stesso di alcuni tipici componenti originari.

Comunque sia, prima di terminare questi cenni preliminari, voglio far notare ancora, come gli scisti bituminosi di Besano abbiano una composizione relativamente tanto eccezionale, che di rado se ne incontrano di simili nella serie degli strati. Confrontandoli con quelli più noti industrialmente sfruttati, si trovano infatti solo gli scisti retici di Seefeld nel Tirolo che si avvicinino ad essi. Si può anzi dire che gli scisti di Besano e quelli di

(1) I dati qui riferiti mi furono comunicati dai dottori Contardi e Malerba, che stanno studiando chimicamente i prodotti di distillazione degli scisti di Besano ed i loro derivati.

Seefeld siano per composizione affatto identici, e che gli uni e gli altri si distinguano nettamente da tutti quelli di cui si ha conoscenza.

Gli scisti di Seefeld, notissimi per la loro ricchezza in bitume ed in pesci fossili, dal 1883 sono utilizzati per la preparazione del prodotto farmaceutico, di composizione chimica ancora imprecisata, conosciuto col nome di « ittiolo ».

L'attuale periodo di lavori della formazione di Besano, che ha dato occasione al presente studio, fu condotto allo stesso scopo, e portò alla preparazione di composti analoghi, se non identici, a quello ricavato dagli scisti di Seefeld e già tanto noto nella pratica medica.

### CORRISPONDENZA

Il Presidente BLASERNA annuncia di aver ricevuto dal Presidente dell'Istituto di Francia la seguente nobilissima lettera:

INSTITUT DE FRANCE

Paris le 6 février 1909.

Le Président de l'Institut à M. le Président de l'Académie des Lincei.

« Monsieur le Président,

L'Institut de France ne s'est pas contenté de vous exprimer toute la part qu'il prenait avec la France entière au deuil de l'Italie. Il a voulu aussi contribuer aux secours que réclamaient les survivants du terrible ravage et leur marquer sa vive sympathie. Une souscription a été ouverte parmi ses membres et j'ai l'honneur de vous en envoyer ci-joint le montant en un chèque payable à Rome, soit la somme de trois mille francs.

L'Institut de France devait naturellement avoir recours à l'entremise de l'illustre Académie que vous présidez, avec laquelle il entretient depuis si longtemps les rapports de la plus douce confraternité.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, les assurances de ma très haute et confraternelle estime.

Le Président de l'Institut  
BOUCHARD

A questa comunicazione, che tanto onora le due grandi Accademie e che dimostra nuovamente la intimità dei loro rapporti scientifici, il PRESIDENTE rispose col seguente telegramma:

« Mr. BOUCHARD, Président de l'Institut de France — Paris.

Profondément touché de la nouvelle épreuve d'amitié et de bienveillance que l'Institut de France a bien voulu donner à l'Italie et à l'Académie des Lincei, je m'empresse à