
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI
RENDICONTI

ANTONIO SCHERILLO

Guido Carobbi

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 76 (1984), n.4, p. 279–291.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1984_8_76_4_279_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

ANTONIO SCHERILLO (*)

GUIDO CAROBBI

Con Guido Carobbi, deceduto nella sua Firenze il 16 gennaio 1983, l'Accademia dei Lincei ha perso uno dei soci più prestigiosi.

Guido Carobbi, mineralogista e geochimico, era nato a Pistoia il 20 ottobre 1900 e si era laureato in chimica a Firenze, allievo dell'illustre chimico-fisico Luigi Rolla nel 1922.

Poco dopo la laurea si verificò per Carobbi quello che fu l'evento determinante di tutta la carriera: l'incontro con Ferruccio Zambonini.

Ferruccio Zambonini è stato uno dei più eminenti mineralogisti italiani e, insieme, una figura di scienziato per certi aspetti singolare. Si era laureato in scienze naturali a Roma, ma si era poi maturato nell'ambiente della Facoltà di Scienze di Napoli e, in particolare, in quell'Istituto di Mineralogia dove aveva insegnato per tanti anni e studiato i minerali vesuviani il sommo Arcangelo Scacchi, della cui opera scientifica Ferruccio Zambonini sarebbe stato il degno prosecutore.

Dopo una rapida e brillante carriera universitaria, quale mineralogista, prima a Palermo e poi a Torino, Zambonini aveva vinto, nel 1921, il concorso per la cattedra di Chimica Generale e Inorganica dell'Università di Napoli.

Con ciò Zambonini considerava di aver conseguito il traguardo definitivo, sia perché era finalmente professore in quella Università che era sempre stata in cima alle sue aspirazioni, sia perché, come direttore di un grande istituto chimico, avrebbe avuto il modo e i mezzi di estendere il campo delle ricerche al di là di quello della mineralogia classica.

La situazione però non era facile e Zambonini lo sapeva. Il suo passaggio alla chimica dalla mineralogia aveva destato un certo rumore presso chimici e mineralogisti e perciò egli si proponeva di dimostrare che avrebbe saputo essere insieme un chimico e un mineralogista.

La scelta degli assistenti era una questione delicata: comunque Zambonini aveva deciso che sarebbero stati dei laureati in chimica, dato che avrebbero dovuto operare in un istituto di chimica, riservandosi di istradarli lui stesso, quando fosse stato necessario, alla mineralogia.

In tale prospettiva Zambonini si rivolse all'amico Rolla, che egli molto stimava e considerava uno dei più aggiornati tra i chimici italiani del momento,

(*) Discorso commemorativo letto nella seduta del 14 aprile 1984.

perché gli indicasse un giovane chimico, preparato e promettente, per farne uno dei suoi assistenti.

Rolla indicò Guido Carobbi che, oltre a una solida cultura chimica di base, possedeva molta attitudine all'analisi chimica ed era pratico di analisi spettrografica. Erano proprio le qualità che Zambonini desiderava e così, già dal 1922, Carobbi divenne assistente presso l'Istituto di Chimica Generale e Inorganica dell'Università di Napoli.

Gli ampi programmi scientifici di Zambonini dovettero presto essere alquanto ridimensionati, perché egli fu nominato rettore dell'Università e perché cominciò anche ad interessarsi alla nascente industria chimica napoletana, tuttavia la produzione scientifica dell'istituto si mantenne sempre ad un alto livello per la perfetta collaborazione tra maestro e allievi.

Gli anni trascorsi a Napoli furono per Carobbi i più belli, forse, della carriera, anche se Egli nel ricordarli avanzava qualche riserva sulla vita napoletana del tempo.

Erano, tra gli altri, suoi colleghi di istituto Vincenzo Caglioti, Adriana Stolfi, Silvia Restaino e, nell'ambito della facoltà - dove primeggiava la grande figura di Giuseppe De Lorenzo - Ottorino De Fiore, Giuseppe Imbò, Geremia D'Erasmo.

Il lavoro nell'istituto era intenso, il carico didattico notevole, perché Carobbi era stato incaricato dell'insegnamento della chimica analitica (colla direzione del laboratorio) e l'attività di ricerca si protraeva, talora, fino a sera inoltrata. Restava ben poco tempo a Carobbi da dedicare alla famiglia - cioè alle sue bambine e alla diletta consorte - ma la soddisfazione di essere collaboratore di un grande maestro e l'interesse che Egli prendeva alle proprie ricerche ricompensavano largamente fatiche e sacrifici.

Questi furono gli anni in cui Carobbi formò la sua personalità scientifica di chimico, mineralogista e di geochimico.

Nel 1930 Carobbi fu ternato in un concorso di mineralogia e così, dal 1930 al '32, fu professore di mineralogia a Messina e, poi, fino al 1937, a Modena.

Nel 1933 aveva avuto il dolore della scomparsa - inaspettata - del suo venerato Maestro, Ferruccio Zambonini, alla cui memoria rimase sempre profondamente devoto.

Carobbi fu, nel 1938, professore di mineralogia a Bologna. Era una sede prestigiosa ed Egli pensava di rimanervi a lungo; invece vi restò ben poco, perché l'anno dopo passò a Firenze, dove la cattedra di mineralogia era rimasta scoperta in seguito al decesso dell'illustre mineralogista Piero Aloisi.

E Firenze fu la sua sede definitiva.

L'Istituto di Firenze non era paragonabile a quello di Bologna: infatti era sistemato in vecchi locali riadattati, non disponeva di molto spazio né questo era ben distribuito, tuttavia Carobbi riuscì a farne un istituto compatibile colle esigenze, sempre più complesse, della ricerca, senza per ciò sacrificare il museo che, fra l'altro, vanta una superba collezione di minerali elbani.

Non mancarono momenti difficili. Nel 1944, in previsione dell'ingresso a Firenze delle truppe alleate, Carobbi dovè provvedere – e vi riuscì perfettamente – a salvaguardare il patrimonio scientifico dell'istituto e, nel 1966, questo fu raggiunto dalla grande alluvione dell'Arno, che tuttavia non produsse danni irreparabili.

Naturalmente, neppure l'« Istituto di Mineralogia, Petrografia e Geochimica » (tale ne era adesso la denominazione ufficiale), sfuggì alla contestazione, ma il prestigio e l'autorità di Carobbi non potevano certo esser messi in discussione e quando Egli, nel 1975, andò a riposo per raggiunti limiti di età, poteva riguardare, con legittimo compiacimento, la propria carriera universitaria.

La produzione scientifica di Carobbi è costituita da oltre 100 fra note, memorie, relazioni (o a suo unico nome o in collaborazione) e da testi di mineralogia che sono fra i migliori della disciplina; tratta di chimica inorganica (vi è anche qualche lavoro in chimica organica), di petrografia, ma specialmente di mineralogia e geochimica. Mi limiterò ai temi principali.

Uno dei primi argomenti affrontati da Carobbi mentre era assistente a Napoli è stata la chimica degli elementi delle « terre rare ». Era un tema di ricerca molto caro a Zambonini che non senza ragione aveva scelto come assistenti degli abili chimici quali Carobbi e Caglioti.

È stato uno studio (a cui ha partecipato anche Caglioti) condotto in stretta collaborazione col Maestro. Sono stati preparati molti sali doppi di « terre rare », specialmente con metalli alcalini; oltre che ad una più approfondita conoscenza della chimica delle « terre rare », la ricerca mirava a cogliere qualche differenza di comportamento chimico tra gli elementi del gruppo, da utilizzare per il loro frazionamento.

È stato uno studio che ha dato risultati copiosi e notevoli, ma, forse, non tutti quelli che Zambonini si riprometteva, quando, come chimico, aveva pianificato la ricerca e che, nella sua posizione – prestigiosa ma delicata – egli avrebbe accolto con particolare soddisfazione.

Comunque, gli studi di Carobbi hanno avuto anche un risvolto geochimico, rappresentato dal dosaggio, spesso con metodi spettrografici, del contenuto di « terre rare » in alcuni minerali (scheelite, ortite, piromorfite, apatite) e dalla constatazione della vicinanza fra le « terre rare » e il tallio trivalente, tra il samario e il calcio, lo stronzio, il bario e il piombo, tra alcuni lantanidi e il piombo nei minerali del gruppo della piromorfite, integrando, quando era possibile, le analisi colle sintesi.

Determinanti per la formazione della personalità scientifica di Carobbi sono stati i suoi studi di argomento vesuviano, per il cui inquadramento è però necessaria una breve introduzione alla « mineralogia vesuviana » cioè allo studio dei minerali del Somma-Vesuvio.

Le ricerche sui minerali vesuviani erano state uno degli argomenti preferiti da Zambonini, quello che gli aveva dato maggiore fama e che sempre lo aveva legato a Napoli. È logico quindi che, adesso che era finalmente cattedratico a Napoli, intendesse continuarle, anche per dimostrare che il suo

passaggio alla chimica non significava disinteressamento verso la mineralogia. Le ricerche dovevano quindi esser proseguite e, anzi, intensificate.

Occorreva però innovarle e Carobbi fu, insieme, uno dei principali strumenti e artefici di tale innovazione.

Effettivamente, l'organizzazione delle ricerche vesuviane poneva qualche problema.

Come è noto, i più famosi prodotti mineralogici vesuviani sono i minerali metamorfici dei blocchi di dolomia e di calcare magnesifero eruttati dal vulcano ed è opinione diffusa che tali blocchi si trovino nelle formazioni del Somma e manchino in quelle del Vesuvio pr. detto.

È vero invece l'opposto, perché i blocchi si addensano a preferenza nella fascia di pomici di quella eruzione, detta « di San Marzano », del XIII sec. a.C. che ha iniziato la storia del Vesuvio (pr. detto). Se i blocchi coi minerali si trovano al Somma, e non al Vesuvio, è perché le pomici sono cadute, tra l'altro, anche sul Somma mentre sul Vesuvio sono state ricoperte dalle lave successive.

Questo al tempo di Zambonini ancora non lo si sapeva, ma si constatava che era sempre più raro ritrovare, tra i blocchi, novità degne di nota (erano finiti i tempi di Scacchi!); infatti non era facile che da una matrice così circoscritta potesse ancora venire, dopo quasi due secoli di raccolte e di indagini, qualcosa di nuovo, se non saltuariamente.

Analoga era la situazione per i minerali collegati coi blocchi di antiche lave, eruttati nelle grandi eruzioni, che anch'essi erano stati attivamente rastrellati.

Attualmente, coll'impiego di mezzi di indagine più avanzati, sono state possibili nuove acquisizioni sulla mineralogia vesuviana, ma tali tecniche mezzo secolo fa non erano in uso. Restava tuttavia parecchio da studiare per una migliore conoscenza dei minerali già noti, perché molte analisi erano antiquate o incomplete per la mancata determinazione dei costituenti minori. Anche i minerali delle fenditure delle lave erano da riesaminare.

Ma in un vulcano in piena attività quale era allora il Vesuvio hanno una importanza fondamentale i corrispondenti prodotti dell'esalazione vulcanica, le c.d. « sublimazioni » che, talora, rimaneggiati e rideposti, formano i « miscugli salini ».

Lo studio di tali prodotti, che rappresentano l'estrema propaggine del magma, è indispensabile a una approfondita conoscenza del chimismo magmatico perché nelle sublimazioni si concentrano elementi dispersi nel magma e perché nel chimismo delle sublimazioni si determinano talora rapide variazioni che non si riscontrano nelle lave.

Lo studio delle sublimazioni e dei miscugli non era stato trascurato dagli studiosi precedenti; vi avevano apportato notevolissimi contributi Scacchi e lo stesso Zambonini, ma ora si poteva, anzi, si doveva riprenderlo con mezzi adeguati, aggiornandolo coll'esame delle (allora) sempre rinnovate produzioni.

Non mancavano dunque possibilità per un proseguimento continuativo degli studi vesuviani e infatti, nel 1929 al congresso a Napoli della Società Geo-

logica Italiana Zambonini poté fare – e purtroppo fu il suo testamento scientifico – una nutrita relazione dei risultati conseguiti nella « mineralogia vesuviana » da lui, da Caglioti e da Carobbi.

Era una rinnovata « mineralogia » che si distingueva dalla tradizionale per l'accresciuto sviluppo della parte chimica, in confronto alla parte cristallografica, era più viva e più attuale, ma la cui continuazione era condizionata dal proseguimento dell'attività esalativa, perché si fondava in buona parte sui prodotti dell'esalazione.

I contributi di Carobbi a questa rinnovata « mineralogia vesuviana » sono fondamentali.

Ha eseguito l'analisi completa, cioè comprensiva degli elementi minori, della forsterite e dello spinello, due dei più tipici minerali dei blocchi metamorfici, e l'analisi, ugualmente completa, dell'augite diopsidica, uno dei più diffusi minerali vesuviani, inoltre ha determinato, spettrograficamente, i costituenti minori dello zirconio (fra i quali sono ben rappresentate le « terre rare »).

Carobbi ha dato l'analisi chimica della litidionite, un occasionale silicato cuprifero e alcalino, formante, talvolta, una patina azzurra su lapilli scoriacei e, con Zambonini, ha stabilito che la famosa « vesbina » di Scacchi, formante patine giallo-verdastre nelle fenditure della lava del 1632 è un vanadato di rame e piombo, basico e idrato, deposto da soluzioni acquose dopo il raffreddamento della lava. Nelle fenditure della medesima lava Carobbi ha accertato, mediante una analisi chimica completa, la presenza dell'atacamite, idrossicloruro di rame, più volte segnalato al Vesuvio, ma sempre in modo dubbio.

Nel campo delle sublimazioni, Carobbi non si è limitato al Vesuvio e ne ha studiato pure alcune di Vulcano (e, tra queste, è quell'occasionale solfuro di piombo e di bismuto, raccolto da De Fiore e chiamato « cannizzarite ») e dell'Etna, tuttavia il campo principale delle indagini è rimasto il Vesuvio che, anche per questo riguardo, si è dimostrato un vulcano insostituibile, sia per la ricchezza delle sublimazioni, di derivazione lavica diretta, sia per la possibilità di raccolta continua.

Alcuni risultati di queste ricerche riguardano la geochimica: segnalazione della presenza di tallio e bromo in certe sublimazioni vesuviane (e, per il bromo, anche etnee) e dalla scomparsa del cesio, che pure, nel 1924, era stato trovato in tenore apprezzabile, dagli analoghi prodotti fumarolici nel 1926.

Altre ricerche (e sono la maggioranza) riguardano la mineralogia. Con metodi chimici e cristallografici (integrati talora dal vecchio, ma sempre valido « metodo della ricristallizzazione » di Scacchi), Carobbi ha riconfermato la presenza, al Vesuvio, di minerali già segnalati, arricchendone però la conoscenza e precisandone la giacitura e la paragenesi, come della thénardite (solfato sodico) stalattitica (alla ricerca ha collaborato Caglioti) e della sassolite (acido borico). Ha dimostrato la presenza al Vesuvio di minerali già noti altrove (ralstonite, alluminite), ma il risultato più appariscente di tutte queste ricerche è stata la scoperta di minerali nuovi, non solo per il Vesuvio, ma anche per la scienza.

Si tratta della manganolangbeinite, della mitscherlichite, della malladrite

(in collaborazione con Zambonini), della matteuccite (in collaborazione con Curzio Cipriani), della ferruccite e della mercallite (trovate con ricerche autonome).

Le ricerche, che si riferiscono, in genere, a sublimazioni prodotte nell'intervallo tra il 1922 e il 1935, contribuiscono a darci l'immagine dei rapporti tra attività effusiva normale ed esalazione vulcanica. È positivamente da sottolineare che molti dei minerali scoperti sono chimicamente semplici: solfati acidi, fluoborati e fluosilicati alcalini. È probabile che alcuni siano minerali abbastanza diffusi sfuggiti per la difficoltà della loro determinazione agli studiosi precedenti; in particolare i fluoborati e i fluosilicati chiariscono la posizione del fluoro e del boro nel magma vesuviano.

Purtroppo le ricerche sono state rallentate dalla partenza di Carobbi da Napoli e troncate dalla cessazione dell'attività vesuviana dopo l'eruzione del 1944. Alla possibilità di una non lontana cessazione dell'attività non pensava certo Zambonini quando nel 1929 riferiva con tanto entusiasmo sulle ricerche vesuviane compiute nell'istituto!

I risultati conseguiti danno a Carobbi un posto eminente tra gli studiosi del Vesuvio anzi lo fanno considerare l'erede e il continuatore di Zambonini. Inoltre è con queste ricerche - che riguardano minerali di cui Egli conosceva per esperienza diretta giacitura e paragenesi - che Carobbi è divenuto un mineralogista anzi un mineralogista-naturalista che è qualcosa di più.

Gli studiosi che avranno la sorte di assistere alla ripresa dell'attività vesuviana nello studio delle nuove sublimazioni dovranno tenere ben presenti questi lavori di Carobbi!

Come degno allievo di Zambonini, Carobbi si è molto interessato ai problemi dell'isomorfismo. Oltre ai casi riguardanti le « terre rare » ha segnalato la vicinanza berillio-magnesio, magnesio-mercurio, mercurio-stronzio, molibdeno-ferro trivalente. Si è interessato ai minerali del tipo dell'apatite, nei quali ha dimostrato la possibilità di sostituzioni complesse, come quella, nel gruppo della piromorfite, di cloruro di piombo da parte di molibdato, cromato, tungstato di piombo e di una sostituzione parziale del calcio coll'uranio nel reticolo dell'apatite. Queste ricerche sono state accompagnate da esperienze di minerosintesi, secondo l'abitudine di Carobbi.

Particolare importanza hanno gli studi su tre minerali elbani, cioè la polucite e la petalite, per i costituenti minori, e la tormalina per le correlazioni tra chimismo e colore. Sono studi del « periodo toscano » di Carobbi ed è chiaro che, come naturalista, Egli si interessava ormai, in modo particolare, ai minerali della regione. Sulla medesima linea Carobbi ha compilato, insieme con Francesco Rodolico, la guida dei minerali della Toscana.

Nel campo della geochimica petrografica Carobbi ha determinato i costituenti minori - e in particolare ha eseguito la dosatura spettrografica del rame - in alcune rocce sedimentarie, specialmente arenarie, dell'Appennino Tosco Emiliano. Tali ricerche esigevano il riconoscimento dei componenti mineralogici e così Carobbi è stato uno dei fondatori in Italia della « mineralogia dei sedimenti ».

Qualche riflessione non priva di importanza si può fare per gli studi di Carobbi sulle acque minerali: quelli eseguiti nel 1925 sulle acque di Agnano nei Campi Flegrei sono di contenuto chimico e chimico-fisico, quelle del 1954 sulle acque di Montecatini Terme sono di contenuto geochimico. È un segno di come, progressivamente, gli interessi di Carobbi si andassero orientando verso la geochimica. Zambonini, invece, aveva cominciato come mineralogista e si era avvicinato sempre più alla chimica. Le personalità scientifiche di Zambonini e di Carobbi sono quindi ben distinte, per quanto affini.

Voglio ancora da ricordare i contributi di Carobbi alla metodologia geochimica, le considerazioni sui rapporti tra composizione della litosfera e distribuzione degli elementi, le proposte per un sistema cristallografico degli ioni, la discussione sull'importanza in geochimica dell'analisi chimica delle rocce.

Come mineralogista-naturalista ebbe grande interesse per i musei mineralogici, in particolare per quello di Firenze – che, tra l'altro, riuscì a dotare di un maxicristallo di topazio del Brasile, secondo solo, nei musei italiani, al grande quarzo del museo di Napoli – e patrocinò la fondazione del Museo Nazionale di Mineralogia. Si occupò attivamente delle spedizioni scientifiche organizzate dall'Accademia dei Lincei e l'ultima sua nota (del 1976) fu appunto la relazione preliminare della spedizione lincea al Madagascar.

Carobbi è stato un valido organizzatore di ricerca, non solo a livello di istituto, ma anche a livello nazionale tramite il Consiglio Nazionale delle Ricerche, in cui ricoprì cariche importanti, per la Mineralogia, la Cristallografia, la Geochimica. Partecipò al Gruppo di Ricerca per la Cristallografia e la strutturistica mineralogica e a quello per la Mineralogia dei Sedimenti.

Era un socio, molto fattivo, della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia e della Società Italiana per il Progresso delle Scienze.

Ebbe numerosi riconoscimenti accademici. Nel 1947 era stato nominato Socio Corrispondente dell'Accademia Nazionale dei Lincei e, nel 1949, socio nazionale. Era, tra l'altro, socio dell'Accademia dei XL, dell'Accademia Toscana di Lettere e Scienze «La Colombaria», dell'Accademia Pontaniana di Napoli, dell'Accademia delle Scienze di Vienna.

Era insignito della medaglia d'oro dei benemeriti della Scuola, della Cultura e dell'Arte.

Fu uomo molto ligio al dovere, rigoroso verso gli altri e verso sè stesso, ma, insieme, ebbe grandi doti umane senza le quali non si può essere veri maestri. Come maestro Carobbi fu efficientissimo e lo dimostrano i numerosi suoi allievi che hanno raggiunto la cattedra in mineralogia, cristallografia, geochimica, petrografia.

Gli ultimi anni di Carobbi furono di declino per le condizioni fisiche, ma non per le facoltà intellettuali. Mi scriveva che ormai era confinato sulla sua poltrona, ma continuava a interessarsi alle notizie sui progressi della mineralogia e della geochimica.

Pochi mesi prima della fine, Egli poté ancora trascorrere qualche tempo ad Ischia e se ciò non valse a migliorare le condizioni della Sua salute, gli permise almeno di rivedere un'ultima volta Napoli e il Vesuvio – inattivo,

ma pur sempre il Vesuvio – lo studio dei cui prodotti aveva fatto di lui un provetto mineralogista-naturalista e gli aveva meritato la cattedra universitaria.

Certo avrà ripercorso, nel ricordo, la sua carriera, iniziata proprio a Napoli, colla guida di un maestro d'eccezione e ancora una volta avrà potuto compiacersi di aver tanto allargato il campo delle scienze mineralogiche italiane e di avere, di volta in volta, così bene adempiuto i suoi compiti di discepolo, studioso, ricercatore, maestro.

E così, mentre mandiamo un reverente saluto alla memoria del caro collega che ci ha lasciato, abbiamo la certezza che la Sua figura sarà ricordata a lungo da quanti l'hanno conosciuta e che il Suo nome sarà riferimento e incitamento per quanti ne continueranno l'opera. Per le fortune della mineralogia italiana ci auguriamo che questi continuatori siano in molti!

ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI (*)

- 1922 – *Sui tripli nitriti di nichelio* (in coll. con V. Cuttica), «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 52.
- 1923 – *Sui lantanati di Baskerville e Catlett* (in coll. con F. Zambonini), «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 32, Idem in «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 54 (1924).
- 1923 – *Ricerche analitiche sulle scheelite di Traversella*, «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 32. Idem in «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 54 (1924).
- 1923 – *Sui carbonati doppi di sodio e dei metalli del gruppo del cerio* (in coll. con F. Zambonini), «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 32. Idem in «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 54 (1924).
- 1924 – *Sulla non esistenza del solfato doppio $MnK_2(SO_4)_2$* (in coll. con V. Caglioti), «Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli», serie 3, vol. 30. Idem in «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 55 (1925).
- 1924 – *Sulla diffusione di solfato sodico anidro fra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio* (in coll. con V. Caglioti), «Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli», serie 3, vol. 30. Idem in «Annali Osser. Vesuviano», serie 3, vol. 1 (1924).
- 1924 – *Sulla presenza del bromo e del tallio nella silvite dell'eruzione vesuviana del 1906*. «Annali Osser. vesuviano», serie 3, vol. 1.
- 1924 – *Sulla presenza, tra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio, del composto $Mn_2K_2(SO_4)_3$* (in coll. con F. Zambonini), «Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli», serie 3, vol. 30. Idem in «Annali Osser. Vesuviano», serie 3, vol. 1 e in «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 55 (1925).
- 1924 – *Contributo allo studio delle relazioni di isomorfismo tra i composti di berillio e quelli di magnesio* (in coll. con F. Zambonini), «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 33. Idem in «Gazzetta Chim. Ital.», vol. 55 (1925).
- 1924 – *Sui nitrati doppi dei metalli del gruppo del cerio col rame e col cadmio, I*, «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 33.
- 1924 – *Sui nitrati doppi dei metalli del gruppo del cerio col rame e col cadmio, II*, «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 33.
- 1924 – *Sui cromati doppi dei metalli delle terre rare coi metalli alcalini: I. Cromati doppi di lantanio e potassio*, «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 5, vol. 33.

(*) Per la cortesia del Prof. Curzio Cipriani, che ringrazio vivamente.

- 1924 – *I solfati doppi dei metalli delle terre rare e dei metalli alcalini*: I. *Solfati doppi di lantanio e potassio* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 5, vol. 33.
- 1924 – *Su un solfobismutito di piombo di Vulcano (Isole Eolie)* (in coll. con F. Zambonini e O. De Fiore), « Annali Osser. Vesuviano », serie 3, vol. 1. Idem in « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 31 (1925).
- 1925 – *Sul supposto isomorfismo dei composti di uranile con quelli isomorfogeni del gruppo del magnesio*, « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 1.
- 1925 – *Contributo allo studio delle relazioni di isomorfismo fra il tallio trivalente e i metalli delle terre rare* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 1.
- 1925 – *Clorovanadinite praseodimifera (a proposito di un recente lavoro di W. Prandtl cd A. Grimm sulla ricerca dell'elemento 61)*, « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 1.
- 1925 – *Solfati di lantanio e tallo talloso* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 1.
- 1925 – *Ricerche sulle relazioni di isomorfismo fra i composti del samario e quelli corrispondenti del calcio, dello stronzio, del bario e del piombo*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 31.
- 1925 – *Contributo allo studio dei cromati dei metalli del gruppo del cerio* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 32.
- 1925 – *I solfati doppi dei metalli delle terre rare e dei metalli alcalini*: III. *Solfati doppi di lantanio e di sodio* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 2.
- 1925 – *I solfati doppi dei metalli delle terre rare e dei metalli alcalini*: IV. *Solfati doppi di neodimio e di sodio* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Naz. Lincei » serie 6, vol. 2.
- 1925 – *Sulla presenza, tra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio, del tetraclorocupriato potassico diidrato $K_2CuCl_4 \cdot 2H_2O$* (in coll. con F. Zambonini), « Annali Osser. Vesuviano », serie 3, vol. 2.
- 1925 – *Ricerche chimiche e chimico-fisiche su tre acque minerali di Agnano (Napoli)* (in coll. con F. Zambonini), « Annali Osser. Vesuviano », serie 3, vol. 2.
- 1925 – *Su una varietà di gesso dell'Isola di Vulcano (Eolie), contenente bario e stronzio*, « Annali Osser. Vesuviano », serie 3, vol. 2.
- 1925 – *Ricerche chimiche e spettroscopiche sulla piromorfite di Braubach (Nassau)* (in coll. con S. Restaino), « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 32.
- 1926 – *Sulla composizione chimica dell'ortite di Ambatofotsikely (Madagascar)*, « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 2.
- 1926 – *Ricerche chimiche e spettrografiche sulla piromorfite di Lealhills, Lanarkshire (Scozia) e sulla mimetesite di S. Eulalia, Chihuahua (Messico)*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 32.
- 1926 – *Ricerche sui minerali del gruppo apatite*, « Atti II Congr. Naz. di Chimica Pura e Appl. », Palermo.
- 1926 – *Ricerche sopra alcune notevoli sublimazioni vesuviane*, « Rend. Acc. Sc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 4. Idem in « Annali Osserv. Vesuviano », serie 3, vol. 3.
- 1926 – *Sulla presenza del fluosilicato sodico e di quello di potassio tra i prodotti dell'attuale attività del Vesuvio* (in coll. con F. Zambonini), « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 4. Idem, in « Annali Osserv. Vesuviano », serie 3, vol. 3.
- 1926 – *Nuove ricerche sopra alcune notevoli sublimazioni vesuviane*, « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 6, vol. 4.
- 1926 – *Contributo allo studio delle piromorfite, vanadiniti e mimetesiti sintetiche nelle quali il piombo è parzialmente sostituito da alcuni lantanidi* (in coll. con S. Restaino), « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 56.

- 1926 - *Contributi allo studio delle relazioni di isomorfismo fra il mercurio e i metalli del gruppo isomorfogeno del magnesio. I. Isomorfismo del mercurio col magnesio* (in coll. con R. Marcolongo), « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 56.
- 1926 - *Sui cromati doppi delle terre rare coi metalli alcalini: II. Cromati doppi di lantanio e ammonio*, « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 56.
- 1926 - *Ricerche chimiche sulle incrostazioni gialle della lava vesuviana del 1631* (in coll. con F. Zambonini), « Annali Osserv. Vesuviano », serie 3, vol. 3. Idem in « American Mineralogist », vol. 12 (1927).
- 1927 - *Sulla ferromolibdite di Bivongi (Calabria)*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 34.
- 1928 - *Sui tungstati di cerio ceroso e sodio* (in coll. con G. Tancredi), « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 58.
- 1928 - *Molibdati di lantanio e sodio*. « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 58.
- 1928 - *Isomorfismo del molibdeno e del ferro trivalente* « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 58.
- 1928 - *Ricerche sulla composizione chimica della liparite*, « Gazzetta Chim. Ital. », vol. 58.
- 1928 - *Ricerche chimiche e spettrografiche sulla crocoite di Tasmania e sulla wulfenite di Bleiberg*, « Annali Chim. Appl. », vol. 18.
- 1929 - *Sopra un nuovo giacimento di apatite in Cina* (in coll. con H.S. Tanakadate), « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 4, vol. 35.
- 1929 - *Sulla possibilità di una sostituzione parziale del cloruro di piombo con cromato di piombo nelle piromorfite, vanadinite e mimetite*, « Boll. Soc. Naturalisti in Napoli », vol. 41.
- 1929 - *Ricerche sul molibdato ferrico idrato (ferrimolibdite artificiale)*, « Boll. Soc. Naturalisti in Napoli », vol. 41.
- 1929 - *Contributi allo studio dei minerali vesuviani. Ricerche sulla forsterite e sullo spinello* (in coll. con F. Zambonini), « Boll. soc. Naturalisti in Napoli », vol. 41.
- 1929 - *Ricerche spettrografiche sullo zirconio vesuviano*, « Boll. Soc. Naturalisti in Napoli », vol. 41.
- 1930 - *Nuove ricerche chimiche e cristallografiche sulla litidionite del Vesuvio*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 36.
- 1930 - *La roccia leucitica dell'Averno nei Campi Flegrei* (in coll. con F. Zambonini), « Atti Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 2, vol. 18.
- 1930 - *Ricerche cristallografiche sopra alcuni racemi e i rispettivi antipodi ottici del gruppo dell'asparagina*, « Rend. Acc. Sc. Fis. e Mat. di Napoli », serie 3, vol. 36.
- 1930 - *Derivati della d.l. asparagina* (in coll. con S. Berlingozzi), « Gazzetta chim. ital. », vol. 60.
- 1931 - *Sulla possibilità di una sostituzione parziale del cloruro di piombo con molibdato o tungstato di piombo nelle piromorfite, vanadinite e mimetite* « Period. di Miner. », vol. 2.
- 1931 - *Ricerche sui costituenti minori della piromorfite giallo verde di Gennamari (Sardegna)* (in coll. con M. Alfani), « Period. di Miner. », vol. 2.
- 1932 - *Sulla presenza dell'alluminite fra i prodotti dell'attività fumarolica del Vesuvio*, « Period. di Miner. », vol. 3.
- 1932 - *Contributi allo studio della forsterite dei blocchi calcarei del Monte Somma* (in coll. con M. Alfani), « Period. di Miner. », vol. 3.
- 1932 - *L'Istituto di Mineralogia e Geologia*, « Annuario Università Studi di Messina ».
- 1933 - *Con i raggi X nel regno dell'infinitamente piccolo*, « Annuario Università Studi di Messina ».
- 1933 - *Contributi allo studio di alcuni prodotti delle fumarole del fondo del cratere vesuviano*, « Atti Soc. Naturalisti e Matematici di Modena », vol. 64.
- 1933 - *Sulla presenza di un nuovo minerale fra i prodotti dell'attività fumarolica del Vesuvio*, « Period. di Miner. », vol. 4.

- 1934 – *Augite diopsidica dei blocchi calcarei metamorfosati del Monte Somma* (in coll. con M. Alfani), «Annali Osserv. Vesuviano», serie 4, vol. 3.
- 1935 – *Mercallite, nuovo minerale fra i prodotti dell'attività fumarolica vesuviana nel 1934*. «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 6, vol. 21.
- 1936 – *Fluoruro di alluminio, magnesio e calcio, bisolfato sodico, mercallite e hieratite fra i prodotti dell'attività fumarolica vesuviana del 1934*, «Atti Acc. Sc. Lett. ed Arti di Modena», serie 5, vol. 2.
- 1938 – *Considerazioni sulla costituzione dei pirosseni contenenti elementi trivalenti*, «Atti Acc. Sc. Lett. ed Arti di Modena», serie 5, vol. 2.
- 1938 – *Ricerche chimiche sopra alcune arenarie appenniniche*, «Atti X Congr. Intern. di Chimica», Roma, vol. 2.
- 1939 – *Il contributo italiano al progresso della Mineralogia negli ultimi cento anni*. «Soc. Ital. Progr. Scienze», vol. 2.
- 1939 – *Necrologia di Piero Aloisi*. «Boll. Soc. Geol. Ital.», vol. 58.
- 1940 – *Problemi e conquiste della Geochimica*, «La Chimica», vol. 16.
- 1940 – *Geochimica, scienza dell'avvenire*, «Il Saggiatore», vol. 6.
- 1940 – *La composizione quantitativa della litosfera e la distribuzione geochimica degli elementi*, «L'Universo», I.G.M., vol. 21.
- 1940 – *Ricerche vesuviane*, «Bull. volcanol.», serie 2, vol. 7.
- 1941 – *Contributi alla conoscenza di alcune rocce sedimentarie di Passo delle Radici (Appennino Tosco-Emiliano)*, «Atti Soc. Tosc. Scienze Nat.», Pisa, vol. 49.
- 1941 – *Sopra i costituenti minori di alcune rocce sedimentarie al Passo delle Radici (Appennino Tosco-Emiliano)* (in coll. con R. Pieruccini), «Spectrochimica Acta», vol. 2.
- 1942 – *Ferruccio Zambonini e l'isomorfismo*, «La Chimica», vol. 18, Idem in «Atti e memorie dell'Istituto della Storia della Chimica», vol. 5.
- 1942 – *Sulle concentrazioni albitiche dell'alta Val di Taro* (in coll. con M. Anelli), «Boll. Soc. Geol. Ital.», vol. 61.
- 1942 – *Toscana Mineraria*, «L'Illustrazione toscana», serie 2, vol. 9.
- 1943 – *Dosatura spettrografica del rame in alcune rocce sedimentarie dell'Appennin Tosco Emiliano* (in coll. con R. Pieruccini), «Atti R. Acc. d'Italia», vol. 14.
- 1946 – *Spectrographic analysis of tourmalines from the Island of Elba with correlation of color and composition*, «Ricerca scientifica e ricostruzione», vol. 16. Idem in «Americ. Mineralogist», vol. 16 (1947).
- 1947 – *Proposte per un sistema cristallografico degli ioni*, «Atti Acc. Scienze, Lettere ed Arti di Modena», serie 5, vol. 7.
- 1948 – *I costituenti minori della pollucite elbana e della petalite dell'Elba e di Uto (Svezia)* (in coll. con C. Minguzzi), «Atti Acc. Naz. Lincei», serie 8, vol. 8.
- 1948 – *Centro di studio per la Geochimica e la Mineralogia: attività giugno 1946-dicembre 1947*, «Ricerca Scientifica», vol. 18.
- 1950 – *Celestine e apatiti di stronzio sintetiche contenenti piccole quantità di mercurio*, «Rend. Acc. Naz. Lincei», serie 8, vol. 8.
- 1950 – *Centro di studio per la Geochimica e la Mineralogia. Attività del biennio 1948-49*, «Ricerca Scientifica», vol. 20.
- 1950 – *Geochimica*, «Enciclopedia cattolica», Roma.
- 1950 – *Sulla presenza di piccole quantità di mercurio in alcune celestine e stronzianiti*, «Atti Soc. Tosc. Scienze Nat.», Pisa, serie A, vol. 57.
- 1951 – *Notizie sulle ricerche eseguite nel Centro Studi per la Geochimica e la Mineralogia del C.N.R.*, «La Chimica», vol. 12.
- 1952 – *Ralstonite e bisolfato sodico (Matteuccite) fra i prodotti delle fumarole vesuviane* (in coll. con C. Cipriani), serie 8, vol. 12.
- 1953 – *Discorso inaugurale per il 9° Congresso Nazionale di Mineralogia*, «Rend. Soc. Mineralogica It.», vol. 9.

- 1953 – *Sulla presenza di tracce spettrografiche di mercurio nelle celestine siciliane* (in coll. con R. Pieruccini e B. Baldanza), « Atti Soc. Tosc. Scienze Nat. », Pisa, serie A, vol. 60.
- 1954 – *Convegno mineralogico di Leoben* (in coll. con F. Penta), « Ricerca Scientifica », vol. 24. Idem. in « Rend. Soc. Mineralogica It. », vol. 10.
- 1954 – *Centro studio per la Geochimica e la Mineralogia. Attività svolta nel 1951–52 e nel 1952–53*, « Ricerca Scientifica », vol. 24.
- 1954 – *Ricerche geochimiche sulle acque minerali di Montecatini Terme (Pistoia)* (in coll. con C. Cipriani), « Rend. Soc. Mineralogica Ital. », vol. 10. Idem, in « Fortschritt Miner », vol. 32 (1953).
- 1956 – *L'analisi delle rocce nelle ricerche geochimiche*. « Rend. Soc. Mineralogica Ital. », vol. 12.
- 1956 – *Centro studio per la Geochimica e la Mineralogia. Attività svolta nel 1953–54 e nel 1954–55*. « La Ricerca Scientifica », vol. 26.
- 1957 – *La XX sessione del Congresso Geologico Internazionale* (in coll. con A. Desio, M. Fornaseri, F. Penta), « La Ricerca Scientifica », vol. 27.
- 1957 – *Ricerche di metodologia geochimica. I. Applicazione dei versenati all'analisi delle rocce* (in coll. con G. Cocco, N. Coradossi, C.L. Garavelli, F. Tonani), « Rend. Soc. Mineralogica Ital. », vol. 13.
- 1958 – *Dieci anni di attività del Centro di Studio per la Geochimica e la Mineralogia del C.N.R.*, « La Ricerca Scientifica », vol. 28.
- 1958 – *Sulla possibilità di una sostituzione parziale del calcio con l'uranio nel reticolo dell'apatite* (in coll. con Fiorenzo Mazzi), « Studi e ricerche della Divisione geominer. del C.N.R. », vol. 1. – Idem, in « Atti Acc. Naz. Lincei », serie 8, vol. 5 (1959).
- 1960 – *Centro studio per la Geochimica e la Mineralogia. Attività svolta negli anni 1959, 1960, 1961*, « La Ricerca Scientifica », vol. 32. Supplem. 1, serie 2.
- 1962 – *Il bromo in alcuni prodotti fumarolici del Vesuvio e dell'Etna* (in coll. con N. Coradossi), « Rend. Acc. Naz. dei Lincei », serie 8, vol. 33.
- 1963 – *Gruppo di ricerca per la Mineralogia dei Sedimenti: attività svolta nell'anno 1961–62* (in coll. con P. Gallitelli, S. Bonatti, A. Scherillo), « La ricerca scientifica », notiziario III.
- 1963 – *Gruppo di ricerca per la Cristallografia e la Strutturistica Mineralogica: attività nel biennio 1960–62* (in coll. con E. Onorato, E. Sanero, S. Bonatti, F. Mazzi, M. Fenoglio), « La Ricerca Scientifica », Notiziario III.
- 1964 – *Centro di studio per la Geochimica e la Mineralogia: attività svolta negli anni 1962–63*. « La Ricerca Scientifica », vol. 34, suppl. 3.
- 1965 – *Centro di studio per la Geochimica e la Mineralogia: attività svolta durante il 1964*, « La Ricerca Scientifica », vol. 35, suppl. 4.
- 1965 – *Centro Nazionale di Cristallografia: relazione generale biennio 1963–64. Attività delle singole sezioni* (in coll. con S. Bonatti, G. Cocco, M. Fenoglio, G. Gottardi, F. Mazzi, E. Onorato, E. Sanero), « La Ricerca Scientifica », vol. 35, suppl. 4.
- 1965 – *Gruppo di ricerca per la Mineralogia dei Sedimenti: relazione generale sull'attività svolta negli anni 1963–64*. « La Ricerca Scientifica », vol. 35, suppl. 4.
- 1967 – *Centro Nazionale di Cristallografia: attività scientifica svolta nel biennio 1965–66* (in coll. con E. Onorato, M. Fenoglio, G. Rigualt, S. Bonatti, F. Mazzi, G. Gottardi, G. Cocco), « La Ricerca Scientifica », vol. 37, suppl. 6.
- 1967 – *Relazione sull'attività di ricerca svolta nel 1966* (in coll. con G. Cocco). Dal volume « Strutturistica chimica diffrattometrica », C.N.R.
- 1968 – *Gruppo di ricerca per la Mineralogia dei Sedimenti: relazione generale sull'attività scientifica svolta negli anni 1965–66* (in coll. con P. Gallitelli, S. Bonatti, A. Scherillo) « La Ricerca Scientifica », vol. 38.

-
- 1969 – *Stefano Bonatti: discorso commemorativo*, « Acc. Naz. Lincei », « Celebrazioni lincee », vol. 32.
- 1970 – *Centro Studio per la Geochimica e la Mineralogia. Attività scientifica svolta nel biennio 1967–68*, « La Ricerca Scientifica », vol. 40, supplemento.
- 1972 – *Un secolo di attività mineralogica a Firenze (1870–1970)*, « Atti e Memorie Acc. Tosc. Sc. e Lett. La Colombaria », Firenze, vol. 37.
- 1976 – *I minerali della Toscana. Saggio di mineralogia regionale* (in coll. con F. Rodolico), « Atti Acc. Tosc. Sc. e Lett. La Colombaria », Firenze.
- 1976 – *Relazione preliminare sulla I spedizione Lincea al Madagascar*, « Rend. Acc. Naz. Lincei », serie 8, vol. 40.