MARCO FONTANI* – FRANCESCA SALVIATI**

Il Sistema Periodico, terra di speranze e di gloria: la vita e l'opera di Augusto Piccini

Summary – A consummate experimenter and a gifted teacher, Piccini was influential in establishing academic chemical research in Italy. Throughout his university years he continued to study with originality issues related to periodicity law and atomic weights of the elements. In approximately 25 years of activity he published about 60 papers, not to mention contributions to Guareschi's "Enciclopedia della Chimica". The import of his work was so well recognized that he received highest praise from Dimitri Mendeleff (1834-1907) and Bohuslav Brauner (1855-1935).

Key words: Augusto Piccini, Tavola periodica, Pesi Atomici, Elementi chimici

La vita

Il ricordo di Augusto Piccini si è ormai perso nel tempo ma lo stesso non si può dire della sua opera. Fratello minore di Giulio, scrittore, e Giovanni, deputato, Augusto nacque l'otto maggio 1854 a San Miniato al tedesco nel Granducato di Toscana. Augusto fu l'unico della famiglia che intraprese studi scientifici; fatto di per sé curioso che può essere spiegato con la presenza di un parente farmacista. Si laureò in chimica a Padova il 21 agosto 1876 e nove anni più tardi divenne professore di chimica generale presso l'Università di Catania. La scomodità di quella università periferica, sia geograficamente che intellettualmente, lo spinsero nel 1888 ad accettare la cattedra di *chimica docimastica* presso la scuola per ingegneri di Roma. Cinque anni più tardi fu richiamato per acclamazione a Firenze a coprire la cattedra di chimica farmaceutica e tossicologica[1] presso l'Istituto di Studi Superiori, Pratici e di Perfezionamento.

* Dipartimento di Chimica Organica "Ugo Schiff", Università degli Studi di Firenze.
E-mail: marco.fontani@unifi.it
** Dipartimento di Fisiopatologia Clinica, Università degli Studi di Firenze.

[1] Oggigiorno può apparire strana la varietà di corsi coperti da Piccini: dalla chimica generale a quella applicata e farmaceutica. Certamente parte del merito fu del suo ingegno, versatile,

L'opera scientifica di Augusto Piccini iniziò nel 1874, quando era ancora studente di farmacia a Firenze, con una nota di fisica riguardante *un nuovo areometro a scala arbitraria*. Applicando un principio consequenziale a quello di Archimede, cioè che «il peso perduto da un corpo immerso in un liquido è acquistato dal vaso che lo contiene», egli ideò un nuovo strumento e con esso condusse una serie di determinazioni con solidi e liquidi. Già in questa nota, scritta con slancio giovanile, vengono tratteggiati i segni distintivi della sua opera successiva: chiarezza ed erudizione. Dopo il conseguimento della laurea Piccini collaborò con Michele Fileti (1851-1914) in ricerche di chimica organica, spiegando il meccanismo della trasposizione molecolare osservata da Adolph Wurtz (1817-1884), nelle ammine aromatiche. Questo fu l'unico "sconfinamento" nel campo della chimica organica [1].

Piccini era un eccellente sperimentatore come testimoniano le sue indagini in chimica analitica: di sua invenzione il metodo pratico per riconoscere piccole quantità di nitrati in presenza di grandi quantità di nitriti [7]. Questo metodo destò a lungo interesse tra i chimici ed ebbe molta importanza per le ricerche condotte sui diversi stadi di nitrificazione delle materie organiche compiute dai batteri. Seguirono poi altre indagini analitiche che spinsero sempre più Piccini verso la chimica inorganica e minerale: l'analisi dell'augite del Lazio, di altri minerali, e quella delle acque potabili di Roma.

La tavola periodica

I. *I perossidi e le forme limite*

Ciò che doveva affascinare maggiormente Piccini fu il desiderio di completare la teoria *kekuleiana* della valenza, basata sulla conoscenza dei pesi molecolari, teoria che aveva sviluppato la chimica del carbonio portandola a decifrare la struttura nello spazio dei composti organici, ma che male si adattava al progresso della chimica inorganica. Pochi anni dopo la teoria di Friedrich August Kekulé (1829-1896) sorgeva nel 1869, ad opera di Dimitri Ivanovich Mendelejeff (1834-1907), la legge periodica, che permetteva una sistematica disposizione degli elementi; ipotesi feconda, capace di prevedere nuove analogie fra i corpi semplici e gravida di ulteriori scoperte. Facendo una distinzione netta fra corpo semplice ed elemento Mendelejeff, meditando sulle proprietà esattamente misurabili degli elementi, trovò che il peso atomico era alla base della legge periodica: ancor più lo erano le proprietà degli elementi, la forma limite e le proprietà delle loro combinazioni. Ponendo come base del suo sistema il peso atomico egli cominciò a comparare gli elementi

ma era anche dovuto alla limitatezza, per così dire, delle scienze chimiche. Infatti Piccini non fu unico in questo. Henri Moissan (1852-1907), esperto di chimica inorganica, inventore del forno ad arco, "scopritore" del fluoro, occupava l'analoga cattedra di farmacia e tossicologia presso *L'École Supérieure de Pharmacie*.

di peso atomico più piccolo, disponendoli in ordine crescente di peso; si accorse allora che si manifestava una periodicità nei caratteri degli elementi e la forma limite delle combinazioni ossigenate seguiva da un elemento all'altro la serie dei numeri naturali. Dopo i primi sette elementi, lasciando da parte l'idrogeno, la forma di combinazione ossigenata ritornava per l'ottavo elemento all'origine del periodo ed altri sette elementi si disponevano al disotto dei primi. Così poté dividere il complesso degli elementi in due piccoli periodi di 7 termini ed in tre grandi periodi, suscettibili ognuno di una suddivisione ulteriore in 2 sotto-periodi, anch'essi in linea di massima composti da sette termini collegati fra di loro da un periodo formato da tre elementi che segnano un graduale passaggio di proprietà. Disponendo i periodi l'uno sotto all'altro, ottenne 8 gruppi verticali, nei quali si dispongono gli elementi che presentano le più strette analogie fra di loro e che hanno la stessa forma limite di combinazione ossigenata. Essi sono definiti elementi omologhi e comparando fra loro le analogie degli elementi simili e le differenze di quelli dissimili, Mendelejeff venne a stabilire il concetto di *atomanologia,* che prima dello sviluppo della teoria dell'*atomo nucleare* fu ritenuta la più feconda e la più geniale intuizione di tutta la sistematica degli elementi. Fu così che il sistema periodico servì a prevedere le proprietà di nuovi elementi e fatti meno noti a rettificare alcuni pesi atomici, come nei casi del platino e del titanio; a trovare i pesi atomici conoscendo solo gli equivalenti, ad esempio dell'indio e dell'uranio. Le scoperte del gallio nel 1875, seguita dallo scandio nel 1879 e più tardi, nel 1886 dal germanio, tutti elementi previsti dalla classificazione mendeleviana, impressionarono enormemente il giovane Augusto Piccini.

La prima obbiezione fatta alla neonata tavola degli elementi fu che in essa la forma limite ossigenata veniva scelta ad arbitrio; non si prendevano sempre gli ossidi superiori. Il bario, lo stronzio, il calcio danno oltre l'ossido MO che segna la forma limite del gruppo, anche l'ossido MO_2. E di qui nacque l'animata discussione sui perossidi alla quale Piccini prese parte attivissima, portandovi un contributo sperimentale notevole ed un contributo ancora più importante di ragionamento logico e di brillanti deduzioni. La questione intricata si presentava in questo modo; secondo alcuni il perossido di bario ed il perossido di manganese erano ossidi irregolari di un elemento tetra-atomico, perciò la forma limite degli elementi del gruppo del bario doveva essere MO_2, forma che avrebbe sconvolto tutto il sistema. Mendelejeff nel 1881 rispondeva che la forma limite dei gruppi doveva essere fissata con l'ossido superiore, ma del tipo dell'acqua e capace di dar sali della stessa forma. Il biossido di bario, non dà con gli acidi sali della forma BaX_4, ma solo della forma BaX_2, perciò è soltanto l'ossido MO che serve a determinare la forma limite ed a fissare la posizione dell'elemento nel sistema periodico, e pare propendesse per l'idea che i perossidi del tipo acqua ossigenata non fossero capaci di dare derivati della stessa forma [8]. Piccini prese a studiare questo argomento con il desiderio di farvi chiarezza; vide il lato debole delle due argomentazioni e affrontò il problema su basi sperimentali.

«A me pare – egli scrisse – che il problema debba essere posto in questi termini: Si può dimostrare che questi perossidi superiori al limite ordinariamente ammesso si distacchino dagli altri ossidi in modo da formare un gruppo a se facilmente riconoscibile? La risposta ce la dà l'esperienza».

Il contributo sperimentale che servì a distruggere la credenza che i perossidi del tipo acqua ossigenata non potessero dare derivati dello stesso tipo, fu portato da Piccini. Egli dimostrò che nella reazione di Charles Louis Barreswill (1817-1870) dell'acqua ossigenata con l'ossido di titanio si genera un perossido di titanio e da questo una serie di fluossipertitanati per sostituzione del fluoro ad $^1/_3$ dell'ossigeno del perossido, ed in questa serie di composti l'ossigeno si trova ancora nello stato dell'acqua ossigenata; estendendo con Giovanni Giorgis [9] (1858-1945) le sue ricerche al molibdeno, al tungsteno, al niobio, al vanadio ed al tantalio gettò le basi sperimentali per distruggere la fallace credenza. Prima della generalizzazione di Piccini solo due esempi erano conosciuti in letteratura: Fairley, che aveva ottenuto i peruranati e Marcellin Berthelot (1827-1907), che aveva intravisto il persolfato baritico. Sulle orme di Piccini apparvero analoghi lavori di Friedrich Wilhelm Muthmann [6] (1861-1913), di Petr Melikoff[2] (1850-1927) e di Leo Pissarjewsky [5] (1871-?), i quali prepararono i pertitanati, perniobati, permolibdati, perborati ed altri ancora, non facendo altro che allargare e confermare i risultati di Piccini.

Piccini criticò la costituzione dell'acqua ossigenata e dei perossidi derivati, non accettando l'idea di Mendelejeff, sviluppata ed appoggiata con forti argomentazioni anche da Moritz Traube [23] (1826-1894); secondo i due chimici la molecola dell'idrogeno si addizionerebbe alla molecola dell'ossigeno formando un composto "non del tutto molecolare" e propose una sua ipotesi che servì a spiegare tutte le reazioni dei perossidi, supponendo che in questi composti non sia l'elemento X che si trova in una forma superiore di ossidazione, ma bensì l'ossigeno che si trova in una forma inferiore [10]: cioè non nella forma OX_2 come nell'acqua e negli ossidi corrispondenti, ma nella forma OX (o O_2X_2). Questa ipotesi rende facilmente conto delle reazioni di ossidazione e della tendenza che ha l'ossigeno a tornare alla sua forma abituale OX_2.

II. *Gli allumi*

La nuova indagine di ricerca nel campo della sintesi dei solfati doppi (o allumi) stimolò enormemente la sua creatività ed era tale l'entusiasmo che infondeva in lui questo nuovo indirizzo di studio [11], che nel circolo degli amici sovente gridava: «Come è bella la chimica ora!». In rapida successione preparò gli allumi di vanadio [12], titanio [13], rodio [14], manganese [15], iridio, e infine di tallio [16] con ammonio e con i seguenti metalli alcalini: cesio, rubidio e potassio. Il contri-

[2] Petr Grigorovich Melikoff (o Melikishvili) fu un chimico georgiano nato a Tiblisi il 30 giungo 1850.

buto di queste sintesi inorganiche per lo studio della forma limite degli elementi all'interno della tavola periodica era il chiodo fisso di Augusto Piccini, ma come vedremo alcune di queste ricerche portarono frutti insperati. Il metodo dei solfati di rodio fu abilmente utilizzato da Piccini per separare il rodio dall'iridio in soluzione in maniera pressoché quantitativa. Per successive cristallizzazioni frazionate Piccini ottenne l'allume di rodio e cesio esente da iridio, e per elettrolisi dell'allume fu in grado di ottenere rodio purissimo, mentre la soluzione era pronta per altre precipitazioni.

Diversa fu invece la sintesi dei solfati di doppi di tallio con l'ammonio, il potassio e il rubidio. Preparati inizialmente dal discepolo Fortini il quale aveva preso spunto da precedenti lavori di Piccini sul tallio [17], questi allumi conservarono scarso interesse presso la comunità scientifica per oltre due decenni, fino a quando negli anni venti Luigi Rolla (1882-1960) e il suo assistente Lorenzo Fernandes (1902-1977) si misero sulle tracce dell'elusivo elemento delle terre rare di numero atomico 61. Fernandes, non riuscendo con le normali tecniche di cristallizzazione frazionata ad isolare i vari elementi delle terre rare presenti nei suoi campioni di monazite, rispolverò i lavori di Piccini sui solfati doppi del tallio e dell'ammonio. Si accorse così che i solfati di tallio bene si adattavano per la separazione delle terre rare. Sfruttando il vecchio lavoro di Piccini sugli allumi di tallio e ammonio, Rolla e Fernandes dettero l'annuncio dell'isolamento dell'ultimo lantanide, il più raro tra gli elementi delle terre rare [22], il *florenzio*. Sarebbe stato un piacevole epilogo a coronamento di un lavoro pluridecennale; forse più di uno studioso si sarebbe affrettato a spendere, con la retorica del tempo, qualche parola di troppo pur di riallacciare un filo conduttore tra i due grandi chimici "italici", ma il tempo segnò amaramente il frutto di questa scoperta, guastandolo ancora prima che potesse maturare [2].

III. *Riluttanza a "far spazio" ai nuovi corpi*

Merito di Piccini fu quello di avere circoscritto, basandolo esclusivamente sull'esperienza, il concetto di forma limite, merito poco apprezzato in Italia ma non all'estero. Tutti i lavori sperimentali fatti da solo o coi suoi collaboratori, sul vanadio, sul molibdeno, sul titanio, la serie di allumi da lui preparati superando grandi difficoltà tecniche, avevano come fine, accumulare nuovi esempi delle parziali analogie che un singolo elemento può avere con altri, analogie previste dalla sistematica mendeleviana, e che Piccini andava man mano verificando con l'esperienza. Fu questo concetto di analogia che guidò per quasi mezzo secolo, successivo al celebre lavoro di Mendelejeff, le ricerche sperimentali di chimica inorganica.

Piccini fu l'apostolo, se non il più efficace, certo il più convinto del sistema periodico. L'articolo da lui compilato per la nuova enciclopedia di chimica «*correlazioni numeriche fra i pesi atomici e classificazione degli elementi*» resta un'opera monumentale, un edificio teorico ormai decrepito, dal quale forse si può estrapo-

lare un concetto ancora fresco; la storia della legge periodica, attraverso una rapida e dettagliata ricostruzione: dalle triadi di J.W. Döbereiner (1780-1849), alla classifica di F.X. Pettenkofer (1783-1850) e J.B.A. Dumas (1800-1884), fino alle regolarità fra gli equivalenti di P. Kremers (1827-?), M. von Pettenkofer (1818-1901), J.H. Gladstone (1827-1902), J.P. Cooke (1827-1894), W. Odling (1829-1921), E. Lenssen (1837-?) e A. Strecker (1822-1871), dimostrando come da questi tentativi siano scaturiti gli aggruppamenti in famiglie naturali e come dai soli rapporti numerici degli equivalenti sia scaturita l'ipotesi di J.L. Prout (1754-1826) dell'unità della materia. Piccini concluse la sua lunga esposizione giungendo a A.E. Beguyer de Chancourtois (1819-1886), a J.A.R. Newlands (1837-1898) ed a L. Meyer (1830-1895). Nei suoi scritti Piccini non era alieno da una certa dose di partigianeria mirante a distruggere le pretese di priorità dei lavori di Lothar Meyer, Chancourtois e Newlands, poiché in nessuno dei loro scritti "si trova il germe della legge periodica...[e non] intravidero che il concetto di periodicità avrebbe inaugurato un'era nuova per la chimica minerale".

In ogni pagina di Piccini emerge, grande e forse eccessivamente mitizzata la figura di Mendelejeff; la personalità sospettosa di colui che Piccini non esita a definire "maestro" si trasferì presto nella mente del chimico italiano con tutte le sue debolezze umane e le deplorevoli idiosincrasie. Quando la scoperta dell'argo e dei nuovi gas inerti dell'aria, scatenò una vera bufera contro il sistema periodico dichiarandolo perfino privo di ogni utilità pratica, egli, con una nota risoluta richiamò l'attenzione dei colleghi e con parole quasi profetiche evidenziò i limiti della chimica inorganica, la quale per progredire, sappiamo oggi, avrebbe avuto bisogno del rivoluzionario concetto di numero atomico: «il sistema periodico è fatto per accogliere un elemento o più elementi dei quali ci è ignota qualsiasi forma di combinazione? Se l'avvenire dimostrerà che i nuovi componenti dell'aria sono elementi capaci di dare composti, molto probabilmente additerà, con le modificazioni arrecate, anche il posto che essi devono occupare nel sistema; oppure ce li confermerà come sostanze prive di chimismo ed allora bisognerà ricorrere a principi affatto diversi di classificazione, proporre un sistema affatto diverso, in cui le proprietà chimiche non siano prese in considerazione, basato intieramente sui caratteri fisici e sui valori dei pesi atomici». Tuttavia una volta "creato" il gruppo 0 per comprendere tali elementi, Piccini, senza manifestarlo pubblicamente, deplorava nelle conversazioni amichevoli tale adattamento, definendolo opportunistico. Riteniamo che per tutta la vita Piccini non credette che i gas inerti fossero elementi chimici al pari di altri corpi gassosi come l'idrogeno, l'azoto e l'ossigeno [18]. Dall'alto della sua posizione dominante nella stesura dell'enciclopedia chimica, omise volutamente tutte le tabelle proposte da diversi autori per modificare o rendere, a loro avviso, più "parlante" quella del Mendelejeff, poiché esse, «quando non ne snaturano addirittura il significato, o non la modificano se non di forma senza nessun vantaggio per la chiarezza o portano modificazioni di valore assai scarso» [19]. Un'eccezione fu fatta per quella compilata da Bohuslav Brauner (1855-1935),

perché essa presentava la proposta di collocare le terre rare nel gruppo IV, poiché la forma limite di questi elementi rari non superava mai quella MX_4. Un altro motivo di predilezione verso la nuova tavola periodica proposta da Brauner risiede nel fatto che in essa l'autore non accenna minimamente al gruppo dei gas nobili.

IV. *Diatriba in "limine mortis" con Alfred Werner*

Un ultimo scatto in difesa della tavola mendeleviana, per quanto glielo consentisse la sua natura mite e conciliante, fu verso la nuova tabella periodica proposta da Alfred Werner [25] (1866-1919) nel 1905, concludendo la sua invettiva: "È agevole il dire di aver fornito un più semplice schema degli elementi tenendo d'occhio soltanto i caratteri principali di essi; ma, o il carattere principalissimo è la forma di combinazione ed allora volenti o nolenti, eccoci tornati al Mendelejeff; o non è, ed allora continueremo a brancolare tra gli apprezzamenti subiettivi, i pregiudizii di scuola, gli sterili esercizii aritmetici, come per un mezzo secolo fecero i chimici con poco frutto e con molta fatica" [20]. E questa fu l'ultima fatica che Piccini doveva mandare alle stampe, neppure un mese prima di morire; un lavoro su quell'argomento che l'aveva sempre affascinato, e sul quale aveva meditato per un quarto di secolo, rendendosene con l'esperienza padrone assoluto.

L'estensione dell'ipotesi di Amedeo Avogadro (1776-1856) alle soluzioni diluite fatta da J. Van't'Hoff (1852-1911), aprì un nuovo indirizzo di ricerca sperimentale nel campo della chimica inorganica. Piccini comprese l'importanza delle nuove teorie, pur continuando a coltivare l'argomento a sé più congeniale e prediletto: la sistematica. Il problema che lo interessò maggiormente fu di spiegare l'isomeria dei sali verdi e violetti del cromo [21] nella forma del sesquiossido, problema che Werner aveva spiegato con la sua teoria di coordinazione [24]. Piccini, che fin dal 1890 aveva cominciato ad indirizzare il giovane collega Guido Fabris (1862-1939) nello studio del fluoruro violetto di cromo, lo indusse a studiare il comportamento crioscopico delle soluzioni acquose dei due cloruri di cromo, e da queste ed altre esperienze emerse che i dati sperimentali non trovavano una perfetta spiegazione con l'ipotesi di Werner. Piccini, da uomo prudente, cercò di dare una spiegazione ai fatti osservati e seguiva con interesse lo studio chimico fisico dei metalli di transizione, aspettando che qualche fenomeno scaturisse per dargli la soluzione del problema, attesa che come sappiamo oggi fu vana a causa della sua morte prematura. Il coltivare con successo il campo inorganico non gli impedì di stare al corrente nel campo della chimica organica, ai cui problemi s'interessava e discuteva con grande competenza. Ricorrevano a lui gli amici per consulto nelle loro ricerche e sempre ne ricevevano un benevolo ed utile consiglio. Molte discussioni animate o dal tono allegro, alle volte paradossale, ma appunto per ciò più efficaci, si tenevano fra la ristretta cerchia di amici nel suo piccolo laboratorio di via Laura a Firenze, "dove" – così riportavano i contemporanei – "si conveniva per cercare l'amico ed in quell'ambiente sereno si dimenticavano i triboli della meschina vita accademica".

GLI ULTIMI ANNI DI VITA E LA FAMIGLIA

Anche se portato nello studio delle lingue straniere[3], Piccini sfruttò il suo talento esclusivamente per lo studio: egli viaggiò poco e quel poco entro i confini nazionali. Comprò una casa a Firenze e con la moglie condusse una vita relativamente isolata. Dopo la morte di suo padre nel 1886, seguita alcuni anni più tardi da quella della madre, nel 1895, si sposò con Maria Banchi (1866-1933) vedova Ciuoli accogliendo nella sua casa anche i figli di primo letto di costei. Dall'unione, il 18 marzo 1899, nacque la figlia Elisabetta.

Piccini, sia per interessi scientifici che personali, si trovò a frequentare Raffaello Nasini (1854-1931), celebre per i suoi studi chimico-fisici sull'elio, nonché Rettore dell'Università di Padova. Questi aveva sposato Carolina Ciamician (1861-?), sorella minore del suo amico e collega Giacomo (1857-1922). Quando Carolina Ciamician iniziò a manifestare i primi segni di squilibrio mentale fu rinchiusa in manicomio e Raffaele Nasini, incoraggiato da Piccini, si innamorò della cognata del collega, Evelina Banchi (ca. 1868-1960), dalla quale ebbe un figlio naturale, divenuto anch'egli un celebre chimico. Qualche anno più tardi Augusto assisté impotente alla perdita dell'amato fratello Giovanni (ca. 1851-1903), deputato del Regno e da allora il suo stato di salute si deteriorò rapidamente: cadde in uno stato di profonda depressione che forse contribuì ad attaccarne la forte fibra e ne accelerò la prematura fine. L'asportazione di un dente in seguito ad un apostema non impedì il diffondersi di una infezione che, nonostante i tentavi di cura, gli risultò fatale; pochi giorni dopo, il 15 aprile 1905 Augusto Piccini, non ancora cinquantunenne, morì di setticemia. Gli sopravvisse sua moglie Maria e l'adorata *figlioletta*, Elisabetta, di soli sei anni. Quando rapida si sparse la notizia della sua morte, fu un'accorrere da ogni parte di amici, discepoli ed ammiratori che fecero a gara per accompagnarne le sue spoglie mortali, rendendo omaggio, in quegli anni di retorica post-umbertina, forse più allo studioso che all'uomo meritevole, probo e retto.

La signora Piccini, provata dalla prematura perdita e privata del sostentamento materiale del marito, dopo aver nascosto per mesi la tragica morte del marito alla figlia di secondo letto, Elisabetta, si vide costretta a mandarla in collegio. Cresciuta, la giovane volle a tutti i costi ripercorrere le orme del padre e terminati gli studi ginnasiali si iscrisse al corso di laurea in chimica. Fu allieva di Luigi Rolla, laureandosi sotto la sua guida nel 1923. Elisabetta Piccini studiò con Luigi Mazza (1898-1978) la variazione di conducibilità nelle miscele di acidi solforico e nitrico in concentrazioni variabili [4]. Questi studi, sebbene minori, le permisero di

[3] Oltre alle lingue classiche, Piccini conosceva il francese, il tedesco e l'inglese ed appunto da questa lingua, tradusse in versi italiani il poema di John Milton (1608-1674), *Il Paradiso perduto*. Inoltre per leggere direttamente alla fonte le opere di Mendeleev, da autodidatta imparò il russo. In due quaderni, conservati amorevolmente dalla nipote Marialuisa Puccetti-Azzaroli (n. 1925), con minuta grafia, sono registrate le regole di grammatica e gli esercizi di scrittura.

evidenziare due "minimi di conducibilità" dovuti alla formazione di prodotti di aggregazione che purtroppo non riuscì ad isolare. L'intero lavoro di chimico e diremmo quasi ogni sua azione era tesa a onorare la memoria scientifica del padre per il quale nutrì sempre un reverenziale rispetto. Rimase per un certo periodo assistente volontaria del maestro il quale la persuase a ricoprire l'incarico non retribuito in attesa che la collega Maria Marconi (1900-1985), sposandosi, le lasciasse la propria borsa di studio. Diversamente da quanto annunciato da Rolla, Maria Marconi non si sposò e si guardò bene dal lasciare l'incarico di assistente; fu così che a malincuore Rolla comunicò alla giovane la sua impossibilità di farla rimanere all'università. Il rammarico della giovane fu grande. Elisabetta lavorò per qualche tempo in ambito chimico e successivamente nell'insegnamento. Sposò un ex-pilota della prima guerra mondiale nonché banchiere: Mario Puccetti (1892-ca.1975).

Nel 1915 si spense a sessantasei anni di età il maggiore dei fratelli di Augusto Piccini, Giulio, in arte Jarro. Era stato un celebre giornalista, polemista, critico teatrale e scrittore dei primi romanzi gialli apparsi in Italia[4]. Per tutta la vita fu in aperto contrasto con il fratello Augusto, non presenziando a nessuna cerimonia commemorativa[5]; anche dopo la morte di questi i rapporti rimasero tesi con la cognata e la nipotina. I motivi di tale risentimento risiedevano nel fatto che Augusto era venuto meno al bizzarro giuramento che i tre fratelli Piccini avevano stretto in gioventù: non contrarre matrimonio ed avere discendenza. Va detto però che anche Giulio Piccini non mantenne fede al patto: ebbe un figlio naturale dalla domestica, ma per tutta la vita egli smentì l'intera faccenda e si rifiutò di riconoscerne la paternità. Se Jarro fu intransigente, Augusto cercò per tutta la vita una conciliazione e soffrì largamente per l'affetto non corrisposto del fratello maggiore.

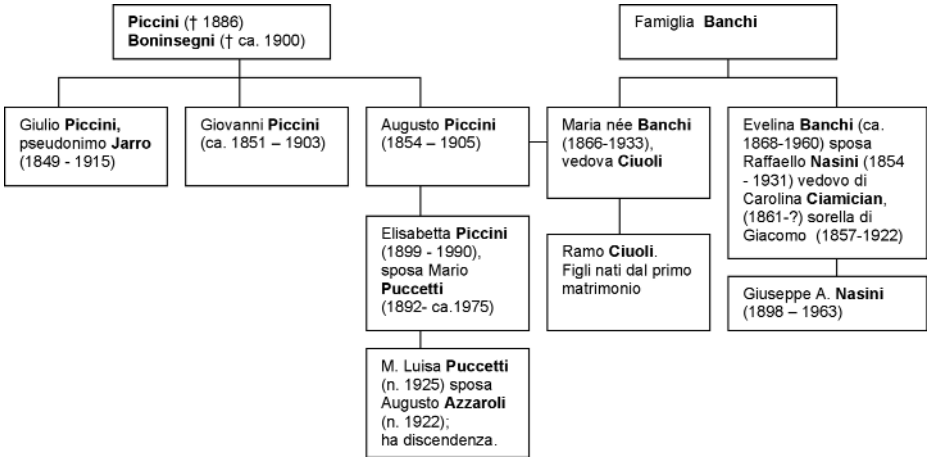
Come naturale conseguenza del Congresso Nazionale di Chimica a Firenze, nel maggio 1929 si presentò l'occasione per organizzare nel capoluogo toscano l'Esposizione Italiana di Storia delle Scienze [3]; in quella circostanza il dottor Riccardo Grassini (1873-1937) fece ancora in tempo ad intervistare la semi-inferma vedova Piccini, destinata a sopravvivere in miserevoli condizioni di salute, altri

[4] Nella prima metà degli anni ottanta del XIX secolo apparvero i romanzi gialli imperniati sulla figura del commissario Lucertolo: *L'assassinio nel Vicolo della luna*; *Il processo Bartelloni*; *I ladri di cadaveri* e *La figlia dell'aria*.

[5] I necrologi dedicati a Piccini furono moltissimi, in tutto 15; Luigi Balbiano (1852-1917) ne scrisse addirittura tre. Poco tempo dopo la morte di Piccini, due degli allievi prediletti di Piccini, Riccardo Grassini e Guido Provenzal (1872-1954) spinsero Hugo Schiff (1834-1915) ad aprire una sottoscrizione internazionale per la realizzazione di un busto marmoreo, affidato allo scultore Mario Salvini (1863-1940). Fra coloro che offrirono il loro contributo compaiono Brauner e Mendelejeff; quest'ultimo, Angelo Angeli (1864-1931) ed i due sopraccitati allievi, fecero le più grandi elargizioni. Il monumento fu inaugurato da Giacomo Ciamician (1857-1922) nel biennale della morte, il 15 aprile 1907. L'anno seguente veniva apposta una targa sulla facciata della casa natale del chimico, a San Miniato, seguita da una solenne cerimonia accompagnata dalle alate parole di Raffello Nasini.

quattro anni. Maria Banchi, vedova Ciuoli e vedova Piccini, si spense il 9 dicembre 1933 a quasi sessantotto anni d'età. Come ricordava "l'ultima dei Piccini" la figlia Elisabetta – deceduta a novantun anni suonati il 18 giungo 1990 – il padre Augusto aveva votato la sua vita alle parole che con grande esortazione ripeteva ai suoi allievi: "*Fais que tu dois, advienne que pourra*".

I suoi contributi alla chimica inorganica non furono pochi, sebbene oggi saremmo tentati di darli per scontati. Al momento del suo decesso essi furono (forse con eccessivo entusiasmo) ritenuti essenziali per il progresso di quella disciplina, ma beffardamente il fato con singolare rapidità li offuscò con le strepitose scoperte dei gas nobili e dei corpi radioattivi, che indirizzarono altrove l'interesse dei chimici inorganici. La maggior parte del lavoro di Piccini, che riguardava la tradizionale sistematica chimica era per così dire antiquato e se la morte non lo avesse colto in quel frangente, all'alba di epocali cambiamenti, difficilmente ci viene da pensare che i suoi lavori avrebbero potuto restare al passo con il progresso, rappresentato all'epoca, dallo studio del fenomeno della radioattività[6].



[6] A sostegno di questa ipotesi possiamo riportare la figura di Bohuslav Brauner, suo coetaneo e con gli stessi interessi scientifici, il quale ostinandosi o non potendo cambiare indirizzo di ricerca, dal volgere del XX secolo fino alla morte (1935), si trovò ad essere il massimo rappresentante – o superstite – di una "chimica cadetta".

BIBLIOGRAFIA

[1] Fileti Michele, Piccini Augusto, *Deut. Chem. Ges. Ber.*, (1879), **12**, 1308
[2] Fontani Marco, Costa Mariagrazia, *De Reditu Eorum: sulle tracce degli elementi scomparsi*, (2009), Società Chimica Italiana, Centro Stampa de Vittoria, pp. 325-7.
[3] Grassini Riccardo, *Giornale di Chimica Industriale ed Applicata*, (1929), **XI**, 5, 221.
[4] Mazza, Luigi, Piccini Elisabetta, *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei, Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali, Rendiconti*, (1923), **32**(ii), 406-10.
[5] Melikoff Petr G., Pissarjewsky L., *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1899), **20**, 340-51.
[6] Muthmann Wilhelm, Nagel W., *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1898), **17**, 73-81.
[7] Piccini Augusto, Zuco Francesco M., *Gazzetta Chimica Italiana*, (1886), **15**, 475-9; Piccini A., *Gazzetta Chimica Italiana*, (1886), **16**, 108-10.
[8] Piccini Augusto, *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1896), **12**, 169-79.
[9] Piccini Augusto, Giorgis Giovanni, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1889), **18**, 186-94.
[10] Piccini Augusto, *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1895), **10**, 438-45.
[11] Piccini Augusto, L'Orosi, (1896), **19**, 325-30.
[12] Piccini Augusto, *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1896), **11**, 106-15.
[13] Piccini Augusto, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1895), **25**(ii), 542-3; Piccini Augusto, *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1898), **17**, 355-62.
[14] Piccini Augusto, Marino L., *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1901), **27**, 62-71.
[15] Piccini Augusto, *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1899), **20**, 12.
[16] Piccini Augusto, Fortini V., *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1902), **31**, 451-3.
[17] Piccini Augusto, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1888), **17**, 450-2.
[18] Piccini Augusto, *Chem.-pharm. Lab. Univ., Florenz, L'Orosi*, (1898), **21**, 361-71.
[19] Piccini Augusto, *Zeitschrift fuer Anorganische Chemie*, (1899), **19**, 295-305.
[20] Piccini Augusto, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1905), **35**(ii), 417-21.
[21] Piccini Augusto, *L'Orosi*, (1895), **17**, 329-34.
[22] Rolla Luigi, Fernandes Lorenzo, *Gazzetta Chimica Italiana*, (1926), **56**, 435-6.
[23] Traube Moritz, *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, (1889), **22**, 1515-7.
[24] Werner A., Gubser A., *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, (1901), **34**, 1579-604.
[25] Werner Alfred, *Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*, (1905), **38**, 914-21.