

Renato Noto

Professore emerito di Chimica Organica dell'Università di Palermo

✉ renato.noto@unipa.it

Giuseppe Oddo: chimico “rivoluzionario” e “irriverente”

*Articolo dedicato alla memoria dell'amico Sergio Rosselli
a un anno dalla sua scomparsa*

RIASSUNTO Giuseppe Oddo possiamo considerarlo chimico “rivoluzionario” e “irriverente”. Rivoluzionario in quanto portò avanti posizioni radicalmente innovative rispetto a quelle tradizionali. Irriverente perché l'indipendenza culturale e il carattere spigoloso lo portarono anche a scontrarsi (a essere “irriverente”) nel corso degli anni con molti autorevoli colleghi. Il tratto che contraddistinse tutta l'attività di Oddo fu l'indipendenza culturale, la capacità di uscire da schemi preconfezionati non suoi e di proporre nuove interpretazioni e ipotesi suggestive. A Oddo si devono, tra l'altro, la prima struttura biciclica della canfora, la possibilità che l'atomo di idrogeno dividesse la sua valenza con altri due atomi (mesoidria), l'ipotesi che gas nobili come il Cripton e lo Xenon non fossero inerti e potessero formare composti.

ABSTRACT Giuseppe Oddo can be considered a “revolutionary” and “irreverent” chemist. He was considered “revolutionary” by the reason of he proposed radically innovative positions in relation to traditional ones as well as “irreverent” because of his cultural independence and irritable character also led him to collide with many influential colleagues over the years. The feature that distinguished Oddo's entire activity was his cultural independence, his ability to break out of pre-packaged schemes that were not his own and to put forward innovative proposals and suggestive hypotheses. Oddo's scientific output includes, among other things, the first bicyclic structure of camphor, the possibility that the hydrogen atom shared its valence with two other atoms (mesohydria) and, the hypothesis that noble gases such as Krypton and Xenon were not inert.

1. Premessa

Giuseppe Oddo fu esponente della scuola chimica creata da Cannizzaro a Palermo nella seconda metà del secolo diciannovesimo che vide protagonisti diversi chimici (Emanuele Paternò di Sessa, Agostino Oglialoro-Todaro, Michele Fileti, Girolamo Mazzara, Giuseppe Oddo, Pietro Spica Marcataio); questi formati nell'Ateneo della città svolsero la loro attività didattica e scientifica in altri Atenei della penisola e contribuirono alla formazione di diversi eccellenti chimici.

La scuola che con Cannizzaro ebbe un respiro internazionale (Adolf Lieben, Albert Naquet, Wilhelm Körner), vide in Paternò, dopo il trasferimento di Cannizzaro a Roma, un brillante erede che seppe mantenerla protagonista a livello nazionale. Oddo, allievo di Paternò, contribuì all'affermazione in ambito nazionale della scuola, soprattutto attraverso i suoi allievi Ernesto Puxeddu, Efsio Mameli e il fratello Bernardo.

2. Note biografiche

Oddo nacque nel 1865 a Caltavuturo (PA), comune madonita con meno di 5000 abitanti e distante circa 80 km da Palermo. Era il secondo di dieci figli l'ultimo dei quali, Bernardo fu suo allievo. Il padre Antonino era medico la madre si chiamava Giuseppa Comella. Terminati gli studi classici, scelse il corso di studi per la laurea in medicina; all'esame di chimica al primo anno, Paternò lo invitò a frequentare i laboratori di chimica dell'Università; al terzo anno lo volle con sé quale assistente. Si laureò in Chimica con lode a Palermo nell'A. A. 1889/90 e successivamente (1891/92) conseguì con pieni voti pure la laurea in Medicina. Nell'A. A. 1890/91, come riportato nell'Annuario dell'Università, era preparatore presso l'Istituto

di Chimica Generale diretto da Paternò, nell'anno successivo era Privato docente presso l'Ateneo palermitano. Comandato a Roma, per lavorare nuovamente con Paternò, dal gennaio 1896 all'agosto dell'anno successivo. Nel 1898 fu chiamato dall'Università di Cagliari a ricoprire la cattedra di Chimica Generale. Nel 1905 decise di spostarsi dalla sede di Cagliari e partecipò al concorso come straordinario all'Università di Pavia, decisione che comportò di fatto una momentanea retrocessione nel suo status universitario. Nel 1917 scambiò con Giorgio Errera la cattedra di Chimica e così a decorrere dal dicembre 1917 tornò a Palermo. Nel 1935 fu collocato a riposo per raggiunti limiti di età, nel 1943 fu richiamato in servizio e vi rimase fino al 1948. Cessò di vivere nel 1954 [1].

3. L'attività scientifica e accademica

Il dispotismo della consuetudine è ovunque una barriera eretta contro il progresso umano

John Stuart Mill

Per quel che riguarda l'attività scientifica di Oddo, il primo lavoro di notevole rilievo fu la determinazione della costituzione della canfora [2]; tale argomento, era allora di grande attualità, e vedeva impegnati parecchi chimici illustri. Oddo, sulla base dei dati presenti in letteratura (a suo dire esaminando più di cinquecento memorie originali), propose una struttura biciclica, due anelli esagonali uniti in posizione meta, ben diversa da quella di chetone ciclico avanzata da Friedrich August Kekulé.

L'essersi permesso, così giovane (ventiseienne), di correggere Kekulé gli valse un rimprovero da parte di Cannizzaro che stigmatizzò il suo ardire [1]. Una critica ben più dura la ricevette da Giacomo Ciamician [1] (altro eminente allievo di Cannizzaro), il quale riteneva impossibile la struttura proposta da Oddo. L'osservazione di Ciamician: *“Ma non sa lei che due nuclei uniti in posizione meta non possono esistere?”* si rivelò successivamente inesatta. La struttura di Oddo per certi versi anticipava quella esatta proposta,

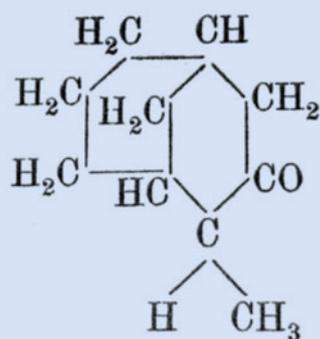


Fig. 1 Struttura biciclica della canfora proposta da Oddo

da lì a poco da, Julius Brecht [3]. Oddo riteneva che il suo contributo fosse stato così determinante per la soluzione del problema da riferirsi alla struttura della canfora come *“formola (Oddo-Bredt 1891-93)”* piuttosto che Kekulé-Bredt [4]. Il mancato riconoscimento da parte della comunità scientifica lo amareggiò fortemente e come scrisse il suo allievo Efisio Mameli *“Oddo si mostrò troppo esigente nel pretendere che il suo nome fosse associato a quello di Bredt nella formula definitiva”* [5].

A Cagliari iniziò i lavori di crioscopia le cui potenzialità erano state messe in risalto da Paternò. In quest'ambito iniziò usando come solvente l'ossicloruro di fosforo e dando un significativo contributo alle conoscenze sia delle proprietà di tale composto sia della natura delle sostanze disciolte [6]. Di notevole interesse risultarono anche gli studi circa lo stato delle sostanze disciolte in acido solforico condotti con misure crioscopiche [7]. Per tali lavori si trovò polemicamente contrapposto ad Arthur Hantzsch. I due determinarono differenti valori della costante crioscopica dell'acido solforico e in vari casi non si trovarono in accordo sul numero delle specie chimiche presenti in soluzione [7]. L'aspra polemica coinvolse Wilhelm Ostwald che fu accusato da Oddo [8] di avere, nella sua veste di editore della *Zeitschrift für physikalische Chemie*, rallentato la pubblicazione di una sua memoria al fine di permettere ad Hantzsch di prenderne visione per correggere e pubblicare dei dati che Oddo contestava.

Oddo nel 1906 pubblicò un lavoro sulla sintesi degli aza-eugenoli [9]; per tali composti la sostituzione di un atomo di idrogeno portava a due differenti derivati. Questo comportamento era identico a quello che si osservava, ad esempio, per l'acido cianidrico, che per sostituzione dell'idrogeno dava luogo a nitrili o isonitrili, o per l'acido cianico, con formazione di cianati e isocianati. In quegli anni, le strutture assegnate ai composti erano considerate strutture decisamente rigide, la sostituzione di un atomo o un gruppo con un altro non poteva comportare una variazione strutturale. Il gruppo o atomo entrante doveva necessariamente prendere il posto del gruppo o atomo uscente. Nel 1907, traendo spunto dai lavori citati, Oddo pubblicò la prima memoria riguardante *“una nuova ipotesi strutturalistica”* [10], che portava al superamento dello *“esclusivismo rigido delle formole strutturalistiche di Kekulé”* e ad *“ammettere che come i corpi celesti, così pure gli atomi risentono più o meno l'attrazione di tutti gli atomi vicini;...”*, alla suddetta ipotesi l'autore diede il nome di mesoidria: *“...un atomo di idrogeno, trovandosi vicino a due elementi polivalenti, possa dividere tra essi la sua valenza, assumendo posizione*

di equilibrio stabile mediana..."; In un lavoro successivo Oddo scriveva: "...la forza d'affinità tra gli atomi, o valenza, si divide come quella d'attrazione universale; ed alcune particelle d'idrogeno, più specialmente, possono oscillare tra posizioni opposte, col variare degli impulsi. Pertanto i sistemi vibratori forniti dagli elettroni dentro gli atomi vengono a rappresentare la continuazione di quelli degli atomi dentro le molecole, con meccanismi uguali" [11]. Oddo sembra intuire l'esistenza di un'intima connessione fra la capacità di un atomo di combinarsi con altri atomi (valenza), le proprietà elettroniche degli atomi e la struttura elettronica delle molecole. È opportuno ricordare che la formulazione del modello atomico di Ernest Rutherford è del 1911 e che Gilbert Newton Lewis espone il concetto di legame chimico come condivisione di elettroni solo nel 1916.

La mesoidria in qualche modo anticipava i concetti di legame a idrogeno e di mesomeria. Tale ipotesi strutturistica serviva a spiegare l'ottenimento di una coppia di isomeri (nitrili/isonitrili, cianati/isocianati) a partire da un unico composto e come questo si riottenesse a partire da ciascun membro della coppia. Secondo Oddo la mesoidria spiegava sia la non facile dissociazione degli acidi carbossilici, sia che, per ogni polipeptide, era stata isolata una sola forma cristallina. Nel caso degli acidi carbossilici, l'atomo di idrogeno contemporaneamente legato ai due atomi di ossigeno non era ionizzabile, *"In soluzione acquosa in parte si idrolizzano dando origine al vero carbossile ionizzabile e perciò conducono per quanto si idrolizzano ..."* [11]. Inoltre, lo sdoppiamento della valenza su cui si basava la mesoidria permetteva di scrivere strutture per il benzene e per il naftalene con la quarta valenza del carbonio delocalizzata. Tali strutture anticipavano quelle che oggi sono accettate e indicate come strutture con gli elettroni p delocalizzati. La mesoidria, che è considerata anticipare il concetto di legame a idrogeno [1], venne accettata da H. Kauffmann (1907) per interpretare le variazioni di colore dei sali organici. Successivamente Kauffmann ne cambiò il nome in *valenzlinien* e la ripropose come sua. Ciò indusse K. Gebhard (1911) a far riferimento a Kauffmann piuttosto che a Oddo in un lavoro in cui propose strutture simili a quelle mesoidriche di Oddo. Gebhard rispose (1912) a Oddo, che gli aveva fatto pervenire una lettera privata in cui ripristinava la "verità", in questo modo: *"Stimatissimo sig. Professore, ringraziamenti sentiti per il gentile invito della di Lei pubblicazione "Sulla Mesoidria". Disgraziatamente io non conosco l'italiano, però osservo dalle formole che Ella è pervenuta ad una conclusione del tutto eguale alla mia*

che contemporaneamente mi permetto inviarle. Appena avrò un po' più di tempo cercherò con l'aiuto di un dizionario di pigliare più esatta conoscenza della di Lei interessante pubblicazione" [10b].

La fantasia e l'interesse per la chimica nei suoi vari aspetti portò Oddo, a ipotizzare nel 1902 (vedi corrispondenza con William Ramsay scopritore dei gas nobili), trent'anni prima dell'ottenimento di un derivato del cripton, che i gas nobili, con più alto peso atomico, potessero combinarsi con altri elementi. *"... l'elio, il neon, l'argon debbono mostrare rigidamente valenza zero, caratteristica del loro gruppo; il cripton invece deve incominciare a manifestare una certa valenza, cioè una certa tendenza a combinarsi; e più decisamente deve prestarsi alle combinazioni lo xenon, ..."* [12].

Nel 1914, Oddo prendendo spunto dalla radioattività degli atomi e principalmente dall'emissione delle particelle alfa (elioni) scriveva: *"Gli atomi quindi non sono acini, come l'immaginano oggi i fisici; bensì anch'essi grappoli ... di atomi più piccoli Fa parte poi di tutti gli elementi radioattivi l'elio"* [11]. Per gli elementi non radioattivi osservava che, dei venti oltre l'idrogeno, più frequenti nella crosta terrestre, il peso atomico era multiplo di quattro (peso atomico dell'elio). Oddo concludeva che anche gli atomi non radioattivi, in gran parte, potevano considerarsi come termini stabili di condensazione di atomi di elio. Ciò lo portò a enunciare la cosiddetta "legge del 4" (conosciuta oggi come regola di Oddo-Harkins) [13].

Oddo, con lo stesso spirito che l'aveva indotto a interessarsi della struttura della canfora, nel tentativo di riorganizzare quanto era conosciuto e nella convinzione di razionalizzare i dati allora a disposizione della comunità scientifica, propose, nel 1920, una nuova classificazione periodica degli elementi. Nella rappresentazione di Oddo la colonna degli elementi *zerovalenti*, posta al centro della Tavola, separava i metalloidi, posti a sinistra, dai metalli posti a destra. *"La classificazione periodica che propongo ci ha permesso di separare nettamente metalloidi e metalli, trovare posto sufficiente e razionale ora e per l'avvenire per tutti i metalli delle terre rare o gli elementi radioattivi; ..."* [14].

Nel periodo palermitano Oddo si dedicò fra l'altro alla stesura dei libri di testo destinati ai suoi corsi: nel 1925 venne pubblicato il trattato di Chimica Generale e Inorganica (seconda edizione stampata nel 1931) e nel 1930 il trattato di Chimica Organica. Inoltre, si dovette fare carico di predisporre il trasferimento dell'Istituto di Chimica da via Maqueda a via Archirafi. Oddo tentò in vario modo di opporsi a tale trasferimento non riuscendovi. Malgrado ciò

mise a disposizione la sua competenza e un notevole impegno per poter adeguare i locali a ospitare un istituto chimico. Purtroppo, come già accennato, a Palermo Oddo non trovò le condizioni e l'ambiente adatto per alimentare la gloriosa tradizione della scuola chimica palermitana, così alla fine della carriera i suoi allievi di maggior rilievo rimasero quelli formati fra Cagliari e Pavia.

Oddo non rivolse la sua attenzione solamente alla chimica accademica; si interessò anche alle applicazioni della chimica e ritenne indispensabile l'impegno dei chimici a sostegno dello sviluppo industriale nazionale [15]. L'impegno alla soluzione di problemi pratici lo indusse a interessarsi all'impiego dello zolfo siciliano per la fabbricazione industriale dell'acido solforico, allo sfruttamento industriale di un giacimento in territorio di Caltanissetta di sali solubili di sodio, magnesio e potassio. Secondo Paoloni [15], Oddo scelse di tornare a Palermo per sostenere questa iniziativa. Oddo condusse pure una sperimentazione per l'estrazione del saccarosio dalle carrubbe con l'obiettivo di valorizzare una coltivazione marginale attraverso l'impiego nell'industria agraria. L'attenzione che Oddo rivolse a temi di carattere tecnico lo portarono a progettare un solfmetro, a brevettare un tipo di filtro per maschere antigas, a proporre un apparecchio per misure crioscopiche.

4. Oddo polemist

Nel corso della sua vita accademica Oddo ebbe a polemizzare e scontrarsi con altri ricercatori, con colleghi, con le gerarchie accademiche, col mondo politico.

Il rapporto di Oddo con le gerarchie accademiche e mondo politico non fu mai semplice. A Pavia, appena trasferito, protestò per le condizioni del laboratorio e arrivò a chiuderlo, coinvolgendo gli studenti, "per mancanza di mezzi e di personale". La sua azione da un lato comportò un aumento della dotazione e un posto di tecnico, dall'altro una nota di deplorazione da parte del Ministro [15].

A Palermo entrò in contrasto con il suo aiuto Emanuele Oliveri-Mandalà e ne chiese la destituzione; presumibilmente la richiesta nasceva anche da una diversa posizione rispetto al regime fascista a cui Oliveri-Mandalà aveva aderito, mentre Oddo era apertamente contrario. Il Ministro rifiutò di destituire l'aiuto e Oddo venne biasimato dal ministro per mancanza di serenità [15].

Oddo ricevette un'altra lettera di biasimo da parte del Ministro a seguito delle accuse, rivolte al direttore amministrativo, di connivenza con la ditta appaltatrice

dei lavori per il trasferimento dell'istituto chimico in Via Archirafi [15].

In diverse occasioni Oddo ebbe a denunciare le Accademie scientifiche: "Bisognerà quindi togliere i poteri alle Accademie se si vuole che la scienza italiana rientri nei confini della nazione e diventi utile al paese. Che sia tolto ad esse subito il diritto a conferire l'eleggibilità al Senato dopo trascorsi alcuni anni di nomina a socio". In un intervento del 1916 ebbe a dire: "... Il gruppo dominante dei miei Colleghi ..., ha potuto esercitarsi come ha voluto e creduto nel giudicare l'opera scientifica mia e dei miei discepoli Al contrario nessuna occasione ufficiale mi ha permesso finora di far sancire in un verbale che cosa ne pensi io dell'opera di tali insigni Colleghi e di quella dei loro discepoli" [16].

L'11 dicembre 1918 tenne a Palermo la lezione inaugurale dell'anno accademico. appena iniziato che ebbe come argomento: "La chimica nella guerra e nel dopo guerra". Oddo, considerando l'indubbia qualità dell'industria chimica tedesca, prevedeva una forte ripresa economica del Paese vinto. Ben altra era la valutazione per l'industria chimica italiana: "... fabbriche ... rivendite di merce ritirata dall'estero ...". Oddo attribuiva lo sviluppo dell'industria chimica tedesca al ruolo svolto da Justus von Liebig la cui "opera diventò veramente originale e grande (fu) nell'aver diretto la sua mente anche allo studio di problemi che più interessavano la vita della sua nazione ...". Le polemiche che aveva avuto con chimici tedeschi (Hantzsch, Ostwald), il mancato riconoscimento ricevuto per le sue idee da altri chimici tedeschi (Bredt, Kauffmann) lo portarono, nel corso del suo discorso, a essere molto duro nei confronti dei tedeschi e della Germania. Infatti, se per un verso citava l'esperienza tedesca come un esempio da seguire, per un altro, non risparmiava critiche ai ricercatori tedeschi e alla Germania "dove le nuove speculazioni e scoperte altrui sono state sollecitamente raccolte, appropriate, utilizzate". Ad esempio, Augustus Wilhelm von Hoffmann chiamato a insegnare a Londra "rimase più tedesco di prima". "E quando tra una gentilezza e l'altra, da cui veniva circondato, ebbe appreso bene da (William) Perkin l'arte di fabbricare i colori; quando vide spuntare l'alba dei colori sintetici, si affrettò a ritornare con tutti i suoi discepoli connazionali in Germania, ad insegnare come quei colori industrialmente si producano, come se ne possono trafugare i segreti nei brevetti delle altre nazioni." [16].

Nel 1935 Oddo venne collocato a riposo a seguito di un provvedimento legislativo, dello stesso anno, che anticipava il collocamento a riposo dei professori universitari al raggiungimento del settantesimo

anno di età. Il provvedimento, che aveva l'obiettivo di eliminare l'influenza dei docenti di formazione liberale, fu vissuto da Oddo come persecuzione personale e lo amareggiò al punto di rifiutare ogni formalità di saluto e lo portò a non mettere più piede nell'Istituto realizzato col suo notevole impegno.

5. Conclusione

Quello che può essere considerato il tratto che accomuna tutta l'attività di Oddo è l'indipendenza culturale, la capacità di uscire da schemi preconfezionati non suoi e di proporre nuove interpretazioni e ipotesi suggestive. *La figura e il ruolo che Giuseppe Oddo ebbe nella chimica palermitana sono paragonabili a quelli che vi aveva avuto Cannizzaro nel secolo precedente* [17]. Pur non condividendo appieno quest'ultima affermazione di Paoloni sono dell'opinione che, al pari dei suoi illustri predecessori, Cannizzaro e Paternò, ebbe una visione globale della chimica e non ebbe timore di interpretare i dati sperimentali disponibili secondo ipotesi del tutto nuove non dettate "da preconetto entusiasmo per un'ipotesi anziché per un'altra" [4].

Morì a Palermo il 5 novembre 1954. ■

Riferimenti

- [1] G. Trainito, *Discorso commemorativo in memoria di G. Oddo*, in *La Chimica Italiana*, (G. Scorrano Ed.), Società Chimica Italiana, 2008, 401-402.
- [2] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1891, **21**, 505-559.
- [3] J. Brecht, *Berichte*, 1893, **26**, 3047-3057.
- [4] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1911, **41**, 126-131; *Trattato di Chimica Organica*, seconda edizione, Palermo 1948, 817.
- [5] E. Mameli, *L'attività didattica e scientifica di G. Oddo*, in *La Chimica Italiana*, (G. Scorrano Ed.), Società Chimica Italiana, 2008, 402-407.
- [6] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1901, **31**, 138-145.
- [7] G. Oddo, E. Scandola, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1908, **38**, 603-617; *ibidem*, 1909, **39**, 1-47; *Ibidem*, 1909, **39**, 569-584.
- [8] G. Oddo, E. Scandola, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1910, **40**, 163-209.
- [9] G. Oddo, E. Puxeddu, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1906, **36**, 1-48.
- [10] (a) G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1907, **37**, 83-105; (b) *ibidem*, 1922, **52**, 42-56.
- [11] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1914, **44**, 200-218.
- [12] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1933, **63**, 380-395.
- [13] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1914, **44**, 219-235; *ibidem*, 1933, **63**, 355-380.
- [14] G. Oddo, *Gazzetta Chimica Italiana*, 1920, **50**, 213-245; *ibidem*, 1925, **55**, 149-184; R. Zingales, Relazione presentata al Simposio "Il sistema periodico da Mendeleev a Levi" Napoli, 10 maggio 2019, pp. 45-62.
- [15] L. Paoloni, *I progetti di Giuseppe Oddo (1865-1954) per lo sviluppo dell'industria chimica in Sicilia*, VII Convegno Nazionale di "Storia e Fondamenti della Chimica" L'Aquila, 8-11 ottobre 1977, in *Rendiconti della Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL*, (F. Calascibetta, Ed.), serie V, vol. XXI, parte II, tomo II, 1997, pp. 371-390.
- [16] G. Oddo, *Discorsi pronunciati durante la permanenza nelle R. Università di Cagliari, Pavia e Palermo*. Raccolta dei testi originali 1898-1928 legati in volume. Dono autografo, 27 luglio 1935, conservato nella Biblioteca Storica del Dipartimento di Fisica e Chimica "E. Segrè", Università di Palermo.
- [17] L. Paoloni, *La Chimica*, in P. Nastasi, *Seminario di Storia della Scienza, Quaderno n. 7*, Maggio 1998, Facoltà di Scienze, Università di Palermo, pp. 41-117.