

Rinaldo Cervellati

Gruppo Nazionale Fondamenti e Storia della Chimica

✉ rinaldo.cervellati@unibo.it

Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska (1908-1991)

RIASSUNTO

Questo articolo descrive la vita professionale e umana di Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska, chimico fisico inorganico polacca, poco nota al pubblico. Autrice di 600 articoli scientifici, 20 monografie, le sue ricerche principali hanno spaziato dalla Chimica dei composti di coordinazione, al magnetismo e antiferromagnetismo, alle proprietà spettroscopiche di attinidi e lantanidi. Durante la Seconda Guerra Mondiale, ha fatto parte della resistenza polacca, meritandosi un'importante onorificenza del suo Paese e ha protetto persone ebraiche, lo stato d'Israele l'ha nominata fra i 'Giusti delle Nazioni'. La sua abilità di costruire e coordinare gruppi interdisciplinari, insieme a quella di intraprendere ricerche ai confini di molte discipline, tra cui Chimica, Fisica, Biologia, Medicina, sono il segno distintivo del suo approccio alla scienza.

ABSTRACT

This article describes the professional and human life of Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska, a Polish inorganic physical chemist, perhaps little known to the public. Author of 600 scientific papers, 20 monographs, her main research fields have ranged from the Chemistry of coordination compounds, to magnetism and antiferromagnetism, to the spectroscopic properties of actinides and lanthanides. During the Second World War, she was part of the Polish resistance, deserving an important honor of her country and protected Jewish people, the state of Israel named her among the 'Righteous of the Nations'. Her ability to build and coordinate interdisciplinary teams, along with that of undertaking research at the frontiers of many disciplines, including Chemistry, Physics, Biology, Medicine, are the hallmarks of her lifelong approach to science.

Bogusława Jeżowska è stata una chimico-fisica inorganica, co-fondatrice della Scuola di Chimica di coordinazione a Wrocław, Polonia.

Nacque il 19 novembre 1908 a Stanisławów, piccola città polacca della Galizia orientale, a quei tempi sotto il dominio dell'Impero austro-ungarico. Il padre, Severin Jeżowski, era un giurista, la madre, Stefania Wartanowicz, casalinga. Bogusława frequentò la scuola primaria a Lwów, poi il Regina Jadwiga Gymnasium a indirizzo matematico scientifico, dove si diplomò nel 1926. Ispirata dal successo di Marie Curie, che durante una sua visita a Lwów aveva incontrato i giovani nel municipio locale, Bogusława decise, contro il parere dei genitori, di studiare Chimica. Si iscrisse quindi al Politecnico di Lwów, nel cui Dipartimento di Chimica Inorganica insegnava il professor Viktor Jacob, che aveva iniziato un programma di ricerche sull'allora nuovo campo dei composti di coordinazione. Al primo anno di corso, su un centinaio di studenti, solo una decina erano donne. Al terzo anno di studi ottenne il posto di assistente del professor Jakob, che stava facendo ricerche sul renio, un nuovo elemento scoperto da poco dai chimici tedeschi Ida e Walther Noddack. Ancora principiante, Jeżowska intraprese uno studio sulle proprietà di questo metallo che sarebbe diventato il suo preferito. Negli articoli pubblicati fra il 1931 e 1932 sulla riduzione elettrochimica dei perrenati, mostrò che il primo stato di ossidazione del renio ad apparire doveva essere 5, in un complesso con gli ioni cloruro. La scoperta di questo insolito stato di ossidazione fu aspramente criticata dagli scopritori di quell'elemento che la sfidarono apertamente. Dopo aver letto la confutazione critica di Noddack, la giovane Jeżowska ne fu certamente amareggiata, senza però perdere determinazione e curiosità. Proseguì con i suoi studi, che confermarono la sua precedente ipotesi sul renio pentavalente¹.

¹ Bogusława Jeżowska partecipò al X Congresso internazionale di Chimica pura e applicata (Roma, 15-21 maggio 1938) con una comunicazione sul renio pentavalente. Noddack, che era presente si alzò e commentò: *Voglio congratularmi con la giovane collega polacca...*, in tedesco che era la lingua ufficiale del Congresso. I Noddack avevano riconosciuto veri i risultati di Jeżowska.



Bogusława
Jeżowska-
Trzebiatowska.
(Credit: Museum of the
University of Wrocław)

Questi lavori le valsero il dottorato nel 1935, prima donna a ottenere questo titolo dal Politecnico di Lwów.

Nello stesso anno si sposò con Włodzimierz Trzebiatowski, noto chimico fisico dello stato solido. Sebbene la vita coniugale abbia rallentato il ritmo della sua ricerca (disse: *costruire un nuovo nido è sempre stato il mio desiderio*), i lunghi colloqui della giovane coppia sulla ricerca in Chimica condussero Jeżowska-Trzebiatowska a adottare una rigorosa prospettiva chimico-fisica nelle sue ricerche dall'inizio. Ciò contribuisce anche a spiegare l'alto livello e l'affidabilità della sua ricerca.

Nell'autunno 1939 scoppiò la II Guerra mondiale, la parte ovest della Polonia fu occupata dai nazisti, quella a est (comprendente Lwów) dai sovietici, in base all'accordo Ribbentrop-Molotov, con sanguinosi massacri da entrambe le parti. Successivamente, nella tarda primavera del 1941, la Germania dichiarò guerra all'Unione Sovietica e la Polonia fu completamente occupata dai nazisti, che intensificarono gli omicidi di massa, la deportazione degli accademici e lo sterminio delle persone di origine ebraica. Per evitare la deportazione e il lavoro forzato in Germania, Jeżowska-Trzebiatowska accettò una posizione manageriale in una fabbrica che produceva alcoli superiori, sostituendo il dott. Emil Taszner, che era stato il direttore. Da ebreo, Taszner era stato licenziato e costretto a nascondersi. Jeżowska-Trzebiatowska ha protetto Taszner (futuro padre polacco della Chimica dei peptidi) per tutta la durata della guerra, cosa per la quale è stata più tardi inserita fra i Righteous Among the Nations (Giusti tra le Nazioni), onorificenza dello Stato di Israele assegnata a chi ha protetto gli ebrei durante la Shoah.

Jeżowska-Trzebiatowska ha fatto anche parte dell'Armia Krajowa (AK, Esercito Nazionale), fedele al gover-

no polacco in esilio a Londra, e braccio armato dello Stato segreto polacco, formatasi da un certo numero di piccoli gruppi nel 1942. Lavorando per la clandestina Armia Krajowa, dovette scegliere uno pseudonimo. Scrisse in seguito Jeżowska-Trzebiatowska: *Quando mi chiesero di scegliere uno pseudonimo fui colta impreparata. Poiché fino alla guerra, sono stata intensamente impegnata negli studi sul renio, ho detto "REN" [polacco per il renio]. REN è il nome iscritto sulla Cross of Merit with Swords (Croce al merito con spade), conferitale per la sua partecipazione attiva alla Resistenza polacca.*

Dopo la guerra, la vivace comunità accademica di Lwów (città inglobata nell'Ucraina sovietica) si spostò a Wrocław (città polacca) e divenne il nucleo dell'Accademia polacca a Wrocław.

Nel 1945, insieme al professor Trzebiatowski, ricongiuntosi alla moglie Bogusława, iniziarono a organizzare la scuola di Chimica fisica inorganica di Wrocław. Collaborando con un gruppo di studiosi, Jeżowska-Trzebiatowska fondò il Dipartimento di Chimica Inorganica e Analitica in quella che era l'unica istituzione accademica di Wrocław: l'Università politecnica.

Nel 1949 ottenne il titolo di "doctor habilitatus" (abilitazione alla docenza) per le sue ricerche sul renio; nell'anno successivo tenne una conferenza sull'argomento alla Sorbonne di Parigi, meritandosi l'appellativo di "madre del renio", che si diffuse poi in tutti i Paesi in cui tenne conferenze.

A partire dal 1951, gettò le basi per una Scuola di Chimica nella Facoltà di Matematica, Fisica e Chimica dell'Università e fu poi nominata direttore del nuovo Dipartimento di Chimica Inorganica. Nel 1954 divenne professore straordinario. Dal 1958 al 1962 è stata Preside della Facoltà.



Bogusława
Jeżowska-
Trzebiatowska
nel dopoguerra.
(Credit: Museum
of the University
of Wrocław)



Jeżowska-Trzebiatowska in laboratorio.

Negli anni '50, iniziò anche esperimenti sull'antiferromagnetismo; fu la prima a presentare una relazione su questo argomento in una conferenza del 1956 a Lipsia e successivamente in diverse università straniere. Questi interessi scientifici d'avanguardia insieme all'elevato standard delle ricerche e l'energia di Jeżowska-Trzebiatowska contribuirono a rendere la Chimica di Wrocław un punto di riferimento internazionale.

Le cattive condizioni di lavoro (spazio limitato per le strutture di Chimica all'Università), la mancanza di attrezzature moderne e i problemi di organizzazione, conducevano Jeżowska-Trzebiatowska a lavorare in laboratorio fino a tarda notte. Per lei, il lavoro accademico era una vocazione, quindi chiedeva un livello simile di impegno dal suo gruppo. Il lavoro durante le ore notturne era la norma, specialmente per le misure con vecchie attrezzature molto delicate.

Durante il suo primo viaggio negli Stati Uniti, alla Gordon Conference del 1961 svoltasi a Detroit, Jeżowska-Trzebiatowska presentò il suo nuovo argomento di ricerca, noto come il problema del legame a ossigeno e del ponte a ossigeno.

La teoria del legame a ossigeno o ponte a ossigeno², sviluppata secondo un vasto insieme di studi sperimentali e alla teoria degli orbitali molecolari, ha portato alla spiegazione di fenomeni come le proprietà magnetiche dei complessi metallici del blocco *d* contenenti il gruppo metallo-ossigeno-metallo³. Per mezzo della teoria del ponte, le fu possibile costruire una definizione precisa della nozione di antiferromagnetismo molecolare, il suo interesse successivo alla Chimica del renio. Per molti dei suoi collaboratori, il progetto del ponte a ossigeno fu una dura

scuola di vita. Raccogliere centinaia di dati sperimentali insieme ai calcoli quantomeccanici e la presentazione dei risultati alla professoressa furono un'esperienza memorabile e una sfida per ognuno dei suoi collaboratori, dottori di ricerca e studenti di dottorato.

Gli anni '60 segnarono anche l'inizio della ricerca sul magnetismo e le proprietà spettroscopiche degli elementi dei blocchi *f*, attinidi e lantanidi. Questi studi hanno coinvolto anche composti dell'uranio a vari stati di ossidazione. Essi hanno aiutato a risolvere problemi come i meccanismi delle transizioni radiative, i processi di spegnimento della luminescenza non radiativi ed energia di trasferimento. Il grande interesse generato da questi studi derivava anche dalla continua ricerca di materiali laser. Tale ricerca interdisciplinare intensiva coinvolgeva chimici e fisici e diede vita a numerosi gruppi di ricerca a livello internazionale. L'abilità di Jeżowska-Trzebiatowska nel costruire team interdisciplinari e quella di intraprendere ricerche ai confini di molte discipline, tra cui Chimica, Fisica, Biologia, Medicina e perfino la Metallurgia, sono il segno distintivo del suo approccio alla scienza per tutta la vita.

Negli ultimi anni '60 l'Università di Wrocław fu completamente ristrutturata; nel 1969 il nuovo Istituto di Chimica ebbe finalmente un proprio edificio, per la cui costruzione Jeżowska-Trzebiatowska aveva combattuto per 15 anni e di cui rimase direttore. I membri dello staff si rallegrarono per il miglioramento delle condizioni di lavoro e delle nuove attrezzature, che includevano uno spettrometro EPR e uno NMR oltre a diversi spettrofotometri, ma Jeżowska-Trzebiatowska affrontò il cambiamento con sentimenti contrastanti. Dovette infatti abbandonare il Gruppo di Chimica degli Elementi delle Terre Rare, rimasto al Politecnico, che lei aveva diretto fino al 1967, lasciandovi alcuni dei suoi studenti di dottorato.

Come insegnante era molto orgogliosa del lavoro dei suoi studenti, favorendo il loro spirito di iniziativa e promuovendone l'indipendenza; quindi, soffrì intensamente quando dovette separarsene.

In riconoscimento dei successi scientifici di Jeżowska-Trzebiatowska, nel 1970 la comunità internazionale dei chimici la invitò a organizzare la 13^o Conferenza Internazionale sulla Chimica dei Composti di Coordinazione (13^o ICCC), la prima in Europa orientale. Nel 1973 organizzò the First International

² La struttura elettronica dell'ossigeno gli consente di legare altri atomi con vari tipi di legami, ionici o covalenti, con l'aiuto di singoli elettroni, o per formare legami π o σ . Pertanto, i legami a ponte di ossigeno sono particolarmente stabili quando sono accessibili gli orbitali *d* o *f* degli atomi legati. Ad esempio, nei complessi ossoclororinati dimeri, costituiti da un cuore $\text{Re}^{3+}-\text{O}^{\circ}-\text{Re}^{3+}$; $\text{Re}^{\circ}-\text{O}^{2+}-\text{Re}^{\circ}$.

³Questi includevano complessi del renio che Jeżowska-Trzebiatowska aveva studiato negli anni '30.



Monografie di o a cura di Jeżowska-Trzebiatowska

Congress on Progress in Chemistry Education, sotto gli auspici dell'UNESCO.

Queste sono solo due delle molte conferenze scientifiche internazionali organizzate da Jeżowska-Trzebiatowska, molte altre ne seguirono.

La Chimica polacca dei composti di coordinazione beneficiò molto da questi e altri contatti internazionali. Come era solita dire ai suoi studenti:

Presentare la propria ricerca a un pubblico di illustri scienziati è l'unico metodo obiettivo per essere valutati.

Grazie agli stretti contatti con i centri scientifici internazionali stabiliti da Jeżowska-Trzebiatowska, la "scuola di Wrocław" negli anni '80 è stata in grado di tenere il passo con le ultime tendenze della ricerca, aprendo nuovi campi di studio nell'ambito della Chimica di coordinazione, della catalisi omogenea, della Chimica bioinorganica, nello sviluppo di metodi spettroscopici e nella diffrattometria a raggi X. In ciascuno di questi campi Jeżowska-Trzebiatowska e collaboratori formarono gruppi di ricerca capaci di prestazioni di alto livello.

Donna con rara capacità di recupero, sopportò tutte le avversità, compresi gravi problemi di salute, con buon umore. Nonostante la sua piccola statura, possedeva una forza fisica impressionante. Ha viaggiato a Varsavia lavorando in varie commissioni ministeriali e nell'Accademia delle Scienze polacca. Ha fatto buon uso della sua posizione accademica, per nulla intimidita dal fatto di essere donna, al contrario ci ha giocato: pochi ministri e altri funzionari potevano respingere una richiesta della professoressa Jeżowska-Trzebiatowska.

Possedeva poi un'eccezionale resistenza mentale: quando era assorbita da un problema di ricerca, poteva passare ore a discutere del suo significato scientifico e pertinenza, e individuare potenziali soluzioni.

Nel suo curriculum figurano 600 articoli e 20 monografie. È stata supervisore di 71 studenti di dottorato, 30 dei quali sono diventati professori e ricercatori in Polonia e in altri Paesi.

Jeżowska-Trzebiatowska ha ricevuto molti riconoscimenti accademici da diverse università in patria e all'estero.

Nel 1979 l'Università di Wrocław le ha conferito il titolo di Professore Emerito.

Dal 1981 al 1991 è stata Presidente della Divisione di Wrocław dell'Accademia Polacca delle Scienze.

È morta il 16 dicembre 1991 all'età di 83 anni a causa di un incidente domestico.

Opere consultate

- J. J. Ziółowski, Celebration of Inorganic Lives Professor Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska
- exceptional woman, scientist, teacher, and academic organizer., *Coord. Chem. Rev.*, **2000**, 209, 15-33.
- S. Stasicka, J. J. Ziółowski, Origin and development of coordination chemistry in Poland - Introductory remarks, *Coord. Chem. Rev.*, **2005**, 249, 2133-2143.
- H. Kozłowski, *Bogusława Jeżowska-Trzebiatowska (1908-1991)*, in: J. Apotheker and L. S. Sarkadi, *European Women in Chemistry*, Wiley-Vch, Boschen, Germany, **2011**, p. 169-173.