

Camprini S.,¹ Porcheddu G.B. ¹

**“LA STORIA DEGLI STRUMENTI DI FISICA COINCIDE CON LA
STORIA DELLA FISICA STESSA”:
RITA BRUNETTI (1890-1942), TRA FISICA SPERIMENTALE E FISICA
TEORICA**

INTRODUZIONE

L'oggetto della ricerca, che è tuttora in via di approfondimento, è rappresentato dalla vita e dall'opera di un fisico italiano la cui attività scientifica si è sviluppata nell'arco dei primi quarant'anni di questo secolo: Rita Brunetti; nata a Milano nel 1890 e morta a Pavia cinquantadue anni dopo (1942).

L'interesse per questo scienziato nasce nell'ambito di quel processo di rivisitazione storiografica che, negli ultimi decenni, gli storici della fisica hanno messo in atto riguardo a quel periodo “buio” della fisica italiana, che, a partire dalla gloriosa tradizione della fisica sperimentale ottocentesca, giunge sino alla fisica moderna di Enrico Fermi e del suo gruppo; periodo nel quale si colloca la vicenda umana e professionale di Rita Brunetti. Questo processo trova le proprie ragioni d'essere in quello che appare una sorta di curioso vuoto di memoria che ha caratterizzato, fino a poco tempo addietro, le ricostruzioni storiografiche del panorama scientifico in Italia, per ciò che riguarda la fisica, nel periodo compreso all'incirca tra il 1900 e il 1930. Tali ricostruzioni rimandavano infatti un quadro degli avvenimenti spesse volte estremamente riduttivo, nel quale venivano a mancare, in maniera pregiudizievole, l'identificazione e la valutazione complessiva degli elementi in gioco, la loro portata effettiva, nonché il loro rapporto con il contesto storico, e i relativi risvolti politici e culturali. Il risultato di questo tipo di modalità nell'analisi ha condotto ad un sostanziale impoverimento delle figure di studiosi dell'epoca e dei contenuti stessi che la fisica italiana ha realmente prodotto nel periodo in questione.

BREVE INQUADRAMENTO STORICO

Certamente le condizioni in cui versa la ricerca fisica in Italia nei primi decenni del secolo sono molto difficili. L'Italia, del resto, è un paese che ancora agli inizi degli anni '20 presenta molte caratteristiche di arretratezza ed è contrassegnato da pesanti limiti di sviluppo sociale ed economico. Per quanto riguarda la ricerca scientifica vi sono, innanzi tutto, ostacoli di tipo istituzionale legati, per esempio, alla mancanza di un qualsiasi inquadramento della figura del ricercatore all'interno della struttura universitaria. I ricercatori sono in numero estremamente esiguo, in maniera evidente nel settore fisico; purtuttavia resta proprio l'università l'unico luogo in cui si effettuino ricerche scientifiche di un qualche rilievo. La ricerca soffre anche di una grave carenza in termini di coordinamento delle iniziative, caratterizzate, perlopiù, da una gestione individuale, e dunque da una frammentarietà ed episodicità che rendono difficoltosa la formazione di centri di ricerca capaci di dare continuità alle indagini e di programmare attività di largo respiro.

A questo si accompagna, in un momento del resto con scarse interazioni con l'industria, una quasi cronica assenza di fondi per la ricerca scientifica che non permette di rinnovare gli apparati e le strumentazioni con la conseguente

¹ Museo di Fisica, Dipartimento di Fisica, Università degli Studi di Bologna

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

limitata capacità di mantenere standards di sperimentazione sufficienti ad ottenere risultati ed osservazioni competitivi a livello internazionale. A tale già difficile situazione si aggiunge la particolare condizione che, fatte salve alcune personalità di altissimo livello - Augusto Righi (1850-1920), Angelo Battelli (1863-1916), Antonio Garbasso (1871-1933), Orso Maria Corbino (1876-1937), Enrico Fermi (1901-1954), Giuseppe Occhialini (1907-1993), e pochi altri -, in Italia, ancor più che all'estero, la comunità dei fisici è caratterizzata da una distinzione abbastanza netta tra fisici sperimentali e fisici matematici, sia sul piano metodologico sia su quello dei contenuti; le pochissime, sporadiche interazioni tra i due gruppi incidono fortemente, date tali preclusioni concettuali, sulla capacità di padroneggiare gli sviluppi successivi della scienza fisica che, al contrario, necessitano sempre più di integrazione tra aspetti teorici e aspetti sperimentali. Si assiste inoltre, almeno sul finire del 1800 e fino agli anni Venti, al consolidarsi dell'abitudine a pubblicare in maniera prevalente, talvolta addirittura esclusiva, su riviste italiane. L'insieme di questi atteggiamenti, nel loro complesso, sanciscono di fatto una sostanziale separazione della comunità dei fisici italiani da quella internazionale.

In un contesto del genere, nel quale concorrono tutti questi fattori, si inserisce in maniera significativa, a partire dagli anni Trenta, l'instaurazione di un sistema politico che incide spesso negativamente sullo sviluppo della fisica italiana. In molti casi tale sistema condiziona, emargina e obbliga alla fuga, per motivi sia politici sia razziali, buona parte dei protagonisti della scienza in Italia, certo contribuendo al prolungamento della marginalità italiana nel mondo scientifico, sino al termine del secondo conflitto mondiale.

Tuttavia, pur in queste gravi condizioni di difficoltà e carenze metodologiche, organizzative, economiche e culturali, nella fisica italiana riesce a sopravvivere e a mantenersi un patrimonio di competenze che darà modo agli studiosi e agli scienziati, sia pure localmente e in maniera sporadica, di produrre comunque risultati di non indifferente valore. Costante è anche, da parte di un cospicuo gruppo di ricercatori, l'opera di attenzione e sensibilità nei confronti degli sviluppi e delle acquisizioni della ricerca europea come pure di informazione, di diffusione e di rassegna delle nuove idee, pur rimanendo certamente ridottissimo il numero di coloro in grado di intervenire in maniera autorevole nelle tematiche più avanzate.

CARRIERA SCIENTIFICA ED ACCADEMICA

Rita Brunetti nasce a Milano il 23 Giugno 1890 e, dopo aver conseguito la licenza classica, frequenta i corsi universitari presso l'Università di Pisa. Qui si laurea in fisica sperimentale nel 1913, con una tesi su un argomento di spettroscopia, avvalendosi dell'insegnamento di illustri fisici, quali appunto Angelo Battelli, Augusto Raffaele Occhialini (1878-1951), e Antonio Garbasso. Successivamente Brunetti viene accolta presso l'Istituto di Studi Superiori di Firenze, dove direttore dell'Istituto è proprio Antonio Garbasso. Intorno al 1915 l'Istituto di Fisica è un centro di studi in grande fermento ed attività e la spettroscopia è, come mezzo di indagine immediata, tenuta in notevole considerazione. L'ambiente si rivela estremamente stimolante, per la possibilità

ATTI DEL XVIII CONGRESSO DI STORIA DELLA FISICA E DELL'ASTRONOMIA

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

di scambi e confronti, e vede la presenza, nel quindicennio successivo, di giovani fisici, dalle promettenti carriere, quali ad esempio Enrico Persico (1900-1969), Franco Rasetti (1901-) e lo stesso Enrico Fermi (1901-1954), con il quale Rita Brunetti avrà modo di confrontarsi ripetutamente su questioni attinenti la ricerca fisica.

Rita Brunetti si avvale perciò, durante la sua permanenza in Arcetri, località presso la quale si trasferisce l'attività di ricerca, della preziosa guida di Garbasso, e per quanto concerne la sperimentazione viene seguita, per qualche tempo, dall'abile ricercatore, Aiuto di Garbasso, Antonino Lo Surdo (1880-1949), lo stesso che due anni prima aveva scoperto, contemporaneamente, ma in maniera indipendente, con Johannes Stark (1874-1957), il fenomeno della scissione delle righe spettrali in campo elettrico.

A partire dal 1915, dunque, Rita Brunetti svolge una intensa attività di ricerca spettroscopica nelle regioni X e visibile; i suoi primi lavori, sulla scia delle ricerche di Lo Surdo, riguardano proprio il fenomeno di Stark-Lo Surdo nell'elio ed è nel corso di questa indagine che la scienziata riesce ad osservare, per la prima volta, la formazione di nuove righe spettrali¹. Questo risultato ottenuto dalla Brunetti verrà ricordato dallo stesso Fermi in un suo lavoro del 1927².

L'entrata in guerra dell'Italia, nel frattempo, priva l'Istituto di Arcetri della quasi totalità dei suoi docenti e ricercatori; lo stesso Garbasso, animato da un acceso spirito risorgimentale, parte volontario. La gestione dell'Istituto passa quindi alla Brunetti, all'epoca solo ventottenne, la quale si farà garante del mantenimento delle attività e ne assicurerà l'andamento in maniera più che soddisfacente, fino al rientro, al termine del conflitto, del resto del personale³.

Tra i successivi lavori della studiosa si segnala uno scritto relativo al comportamento degli spettri ad alta frequenza in presenza di campo magnetico⁴. L'articolo ha rilievo in ragione dell'atteggiamento che, a quel momento, caratterizza la comunità dei fisici italiani. Quello che si registra, infatti, è la notevole tendenza non tanto ad una ricerca di continuità tra teorie consolidate e nuove ipotesi, quanto, di fatto, ad una strenua conservazione dei quadri interpretativi ereditati dalla gloriosa fisica sperimentalista di fine ottocento. Tale atteggiamento produce una notevole lentezza nel reagire di fronte alle innovazioni che in questo periodo si sono prodotte, sia sul piano concettuale sia su quello teorico, particolarmente per quanto concerne l'ipotesi dei *quanta*.

Nella parte introduttiva dell'articolo che riferisce della ricerca condotta da Rita Brunetti, cui si accennava poc'anzi, per la prima volta viene citato, da parte della ricercatrice, il lavoro di Niels Henrik David Bohr (1885-1962) del 1913⁵ relativamente alla quantizzazione dell'energia. Resta una citazione immediatamente ridimensionata dalla stessa autrice, la quale tenta comunque di confinare l'uso dei cosiddetti *quanta* a casi estremamente specifici e da verificarsi ulteriormente. Si tratta, ad ogni modo, di un riferimento comunque rilevante. Infatti a partire dal 1913, anno di pubblicazione dell'articolo di Bohr, un solo altro fisico italiano, Antonio Garbasso, aveva dato segno di avere accolto la 'nuova' teoria, in un lavoro proprio del 1913⁶. Tuttavia, è ancora Garbasso a riutilizzare un modello di Thomson modificato, in un successivo articolo del 1915⁷, non ricorrendo più alla teoria quantistica, né in questa né in altra occasione; è questo il segno tangibile di quel certo scetticismo con cui i fisici italiani si accostano a tale teoria.

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

E' invece nel lavoro successivo di Rita Brunetti, del 1919, sulla produzione dei raggi X⁸, che si assiste ad una vera e propria presa di posizione a favore della teoria dei quanti, con una raccolta di dati sperimentali tutta in tal senso. Resta pur vero che Rita Brunetti non mostra segno alcuno di preoccupazione per quelle che sono le eventuali, inevitabili implicazioni sul piano metodologico e filosofico che a tale presa di posizione conseguono, ma intende utilizzare i nuovi sviluppi della meccanica quantistica espressamente quali strumenti teorici funzionali all'ordinamento dei dati spettroscopici. E proprio la spettroscopia, del resto, ha rappresentato la strada d'accesso attraverso la quale la teoria quantistica ha avuto modo di penetrare l'ambiente sperimentalista italiano, radicando il proprio diritto di cittadinanza come teoria fisica nel riscontro sperimentale, e riuscendo ad ammortizzare così il proprio impatto di radicale novità teorica.

Ancora nell'articolo del 1920⁹ la scienziata ipotizza, e verifica sperimentalmente, sulla base del modello quantistico di emissione atomica dei raggi X, che la produzione dei medesimi si può avere anche negli atomi del catodo e da qui diffondere oltre il catodo stesso; tale lavoro va citato perlomeno come primo contributo, per quanto concerne l'individuazione della sorgente dei raggi X, dopo un lungo periodo di assenza di lavori al riguardo.

Altro argomento trattato è quello relativo alle emissioni radioattive e, ad esso, la Brunetti dedica alcuni articoli di rassegna.

Nel 1923 la ricercatrice consegue la libera docenza in Fisica Sperimentale.

La sua indagine sperimentale si concentra, a questo punto, sulla spettroscopia d'emissione, ed in particolare, sulla struttura fine della riga verde del mercurio, sulle relazioni fra le varie componenti di tali righe e gli isotopi del mercurio, sulla inversione della riga azzurra del mercurio ed, infine, sulla gialla dell'elio; cosippure svolge alcuni studi di spettroscopia interferenziale utilizzando scalinate di Michelson (Albert Abraham Michelson, 1852-1931).

Sono di questo periodo anche le ricerche sull'identificazione dell'elemento a numero atomico 61, a quel tempo ancora sconosciuto e la cui esistenza era predetta in base alla lacuna presente nella struttura della tabella di Mendeleev (Dimitry Ivanovich Mendeleev, 1834-1907). Tali ricerche si sviluppano nell'arco di anni compresi tra il 1924 e il 1926, e le cui relative pubblicazioni si hanno a partire dal 1926, quando Brunetti decide di presentare il lavoro, una volta sciolte le riserve¹⁰.

Da ricordare anche un articolo, primo di una serie, dal titolo: "Sull'azione biologica delle radiazioni dure"¹¹, che evidenzia l'interesse specifico che la scienziata manifesterà lungo tutto il proprio percorso di ricerca, relativamente alle applicazioni della nascente fisica nucleare alle scienze biologiche e alla medicina, ambito, questo, in via di rapido e potente sviluppo. Tale interesse segnerà una delle direttrici principali della sua attività di fisico, costellandone, a più riprese, la produzione scientifica.

Queste ricerche tengono impegnata la scienziata fino al 1926, anno in cui vince il concorso alla cattedra universitaria in fisica sperimentale per cui lascia Firenze, e il ruolo di Aiuto di Antonio Garbasso, ed assume l'incarico a Ferrara.

La permanenza della Brunetti a Ferrara si esaurisce nell'arco di due anni, durante i quali si vede costretta, a causa delle non buone condizioni dei laboratori e delle attrezzature, a trasferire l'attività di ricerca sperimentale nella vicina Bologna, ospitata dall'Istituto di Fisica dell'Università, diretto da Quirino

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

Majorana (1871-1957). Le viene affidato contemporaneamente anche l'incarico di Fisica Superiore, presso l'Ateneo bolognese.

Nel 1926, cogliendo l'occasione della neo-istituita "Rivista del Nuovo Cimento", che si propone finalità informative e divulgative, Rita Brunetti pubblica un articolo di rassegna intitolato "L'effetto Compton"¹² dal quale emerge come, a questo punto, sia data ampiamente per acquisita la 'nuova' teoria dei quanti, oramai supportata dall'evidenza sperimentale e quindi in tal modo 'promossa' a teoria fisica in senso completo. L'articolo, dettagliato ed esaustivo, viene rammentato ancora da Enrico Fermi in un suo articolo sul comportamento corpuscolare della luce¹³.

Le successive ricerche sono effettuate presso l'Istituto di Bologna e sono indirizzate allo studio del policroismo cristallino e caratterizzate da un iniziale interesse per il comportamento magnetico della materia.

Gli studi sul policroismo si concentrano su composti di terre rare, di cui a quel tempo mancava ancora una classificazione spettroscopica precisa, e Rita Brunetti ne osserva lo spettro di assorbimento in vari stati termici e di aggregazione. Queste prime ricerche sulle terre rare, come anche i successivi studi sul comportamento magnetico della materia, si segnalano perchè rappresentano alcune tra le prime indagini italiane nell'ambito della fisica dello stato solido, campo di ricerca specifico che si svilupperà in Italia solo a partire dalla fine del secondo conflitto mondiale.

Nel campo del paramagnetismo la scienziata si occupa della possibile verifica sperimentale della legge di Curie quantistica e, in particolare, ne progetta la verifica per lo ione del cerio.

A ulteriore conferma di una attenzione particolare della studiosa per la divulgazione scientifica, che ne contraddistinguerà parte delle pubblicazioni, Brunetti pubblica un altro articolo di rassegna sui meccanismi di emissione radioattiva, aggiornato alle più recenti teorie¹⁴.

A partire dal 1927 diviene Socia corrispondente della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna mentre, sul finire del 1928, giunge a Rita Brunetti il trasferimento che da Ferrara la porterà a Cagliari, oltre che per l'insegnamento anche per la direzione dell'Istituto.

Sono dei primi anni trascorsi a Cagliari la continuazione di parte delle ricerche precedentemente avviate a Bologna ed altri successivi approfondimenti sul policroismo cristallino.

La trattazione che però ottiene maggiore risonanza a livello internazionale, nonostante le non ottimali condizioni di comunicazione e scambio con l'intera comunità scientifica, di cui si è già accennato, è quella, a carattere eminentemente teorico, dal titolo: "Teoria del paramagnetismo per joni soggetti ad azione molecolare forte"¹⁵. Questa ricerca vede la luce sulla scia dei lavori relativi alle proprietà ottiche degli ioni delle terre rare in soluzioni solide, liquide e nei cristalli. In questa indagine Brunetti ipotizza una influenza da parte dei campi molecolari sul comportamento paramagnetico degli ioni del gruppo del ferro. L'importanza di tale contributo è sottolineata ulteriormente dal riferimento ad essa, da parte di Arnold Sommerfeld (1868-1951), durante il Consiglio di Solvay sul Magnetismo, che si tenne nel 1930 a Bruxelles¹⁶. Non è una "partecipazione solitaria"; un altro contributo verrà citato da Sommerfeld nel

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

medesimo contesto, e cioè, lo scritto¹⁷ di uno studioso inglese: Edmund Clifton Stoner (1899-1968).

Tuttavia la trattazione che segue questo breve inciso fa riferimento esclusivamente allo scritto dello scienziato inglese. Stoner, nel suo lavoro, anch'esso pubblicato nel 1929, pochi mesi dopo quello di Rita Brunetti, arriva ad indicare, come la stessa scienziata italiana, la via della soluzione per quanto concerne l'anomalo comportamento paramagnetico degli ioni del ferro nei cristalli.

Entrambi i lavori arrivano a delineare modelli in grado di rendere conto della riduzione del momento angolare orbitale. Sebbene essi derivino questa riduzione come effetto puramente classico - per una trattazione quanto-meccanica del *quenching* del momento orbitale, così definito successivamente, bisognerà, infatti, attendere il 1932 con un testo di Van Vleck¹⁸, - rimane comunque rilevante il valore di questa anticipazione.

I due lavori, contemporanei, ma autonomamente ed indipendentemente elaborati, pur giungendo, certo con le dovute differenze, ai medesimi risultati, saranno segnati da destini profondamente diversi: il primo, quello cioè di Rita Brunetti, verrà praticamente dimenticato anche in ambito nazionale, il secondo, quello di Stoner, avrà modo di essere citato e ricordato ogni qualvolta che a tale argomento si farà riferimento. Una delle componenti che hanno giocato nel favorire lo scritto dello Stoner è da ricercare, sicuramente, nella maggiore chiarezza e scorrevolezza nella trattazione; e certamente un peso non indifferente lo ha avuto anche la considerazione che, di Stoner, aveva la comunità scientifica internazionale come pure la notevole dimestichezza dello scienziato a trattare le proprietà magnetiche della materia, alle quali, da molto tempo, dedicava la propria ricerca.

La stessa decisione della scienziata di pubblicare praticamente la propria intera produzione scientifica solo su riviste italiane, ivi compreso il lavoro in questione, del resto, ha limitato fortemente la possibilità di essere conosciuta, ed eventualmente apprezzata, al di fuori dei confini nazionali. Sarà unicamente al modello di Stoner, infatti, il riferimento riportato da Van Vleck, nel già citato testo del 1932, mentre nessuna menzione verrà fatta del lavoro di Rita Brunetti.

Nel 1928 Chandrasekhara Venkata Raman (1888-1970) scopre il fenomeno che da lui prenderà il nome; nei tempi immediatamente successivi, Rita Brunetti inizia un'intensa attività di ricerca utilizzando il nuovo mezzo d'indagine. Si adopera, innanzitutto, per convertire un grosso spettrometro di Fuess esistente presso l'Istituto in uno spettrografo atto a registrare spettri di Raman, e all'acquisto di nuove sorgenti luminose¹⁹. Tali indagini tengono impegnata Brunetti fino alla fine del 1931.

Nel frattempo il suo impegno nella direzione dell'Istituto si concretizza anche nella dotazione di nuovi strumenti idonei a sostenere la ricerca più avanzata nel campo della neo-nata fisica nucleare. E' di questo periodo l'acquisizione da parte dell'Istituto di un contatore Geiger-Müller, messo a punto appena nel 1929 dai suoi ideatori, che indirizza parte delle ricerche anche in questo senso e inducendo la Brunetti a studiarne la sensibilità come rivelatore di raggi X.

Non mancano anche in questo periodo lavori legati alla fisica medica e lavori di divulgazione.

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

Degno di nota risulta, in particolare, un testo dalle valenze didattico-divulgative, dal titolo "L'atomo e le sue radiazioni", pubblicato nel 1932²⁰.

Questo volume è una raccolta delle lezioni tenute da Rita Brunetti presso l'Università di Cagliari. Vi si trovano analizzati e descritti esperimenti cruciali nei più recenti sviluppi della fisica del periodo. Gli agganci continui alle esperienze, con tabelle, grafici e foto, sono talvolta ripresi dalle ricerche stesse effettuate dall'autrice, ricerche che trovano qui un inquadramento complessivo. L'aspetto estremamente singolare di questo testo è che, ancora nel 1932, non vi si faccia nessun accenno né all'equazione di Schrödinger (Erwin Schrödinger, 1887-1961), né al principio di indeterminazione. L'autrice stessa del resto tiene a precisare, nella prefazione, che:

*"Non sarà quindi difficile riscontrare nello sviluppo delle sue parti, che è elementare, un non sempre giusto equilibrio di proporzioni [...]"*²¹,

L'intento, espresso in maniera esplicita, è che:

*"[...] risulti chiaramente separato quanto in essa [nella fisica atomica] è fondato sul lavoro sperimentale e quanto invece non è che un'integrazione della teoria."*²²,

pur leggendosi poco oltre che, sebbene:

*"[...] realizzare un [...] criterio di deduzione teorica [in riferimento al principio di indeterminazione di Heisenberg] non sarebbe stato possibile se dell'atomo e dei processi energetici che lo riguardano non potessimo ormai formarci una rappresentazione derivata quasi per intero dall'osservazione."*²³

purtuttavia:

"Fare dell'esperienza non significa rinunciare ciecamente alle idee che i teorici lanciano e ai risultati che essi deducono.

*Perciò i concetti e le formule che l'esperienza ha abbozzato o intuito sono stati nel testo, dove era opportuno, completati da quelli che le nuove meccaniche hanno suggerito."*²⁴,

fatte salve le "omissioni" cui si accennava prima.

Ulteriore elemento di rilievo è costituito dalla collaborazione ottenuta da parte di scienziati di grande fama internazionale, quali, ad esempio: Patrick Blackett (1897-1974), Lise Meitner (1878-1968), Francis William Aston (1877-1945), Pieter Zeeman (1865-1943), Maurice de Broglie (1875-1960), e altri²⁵.

Nel 1933 viene a mancare Antonio Garbasso. A Rita Brunetti, quale ulteriore riprova del forte legame professionale e umano che legava i due, tocca il compito di redigere una commemorazione pubblicata nel Nuovo Cimento²⁶; quest'ultima, costituisce una preziosa fonte di informazioni sulla vita e le opere di questa figura di eminente scienziato.

Inoltre, a partire dall'anno 1934, il Consiglio Nazionale delle Ricerche nomina Rita Brunetti Membro per la classe delle scienze fisiche.

Nel 1934 la scienziata compie un viaggio di studio all'estero. Lo scopo è quello di aggiornarsi sulle ricerche internazionali più avanzate e prendere contatto con le metodologie e le apparecchiature dei laboratori esteri. La missione, per cause di tipo politico-diplomatiche, verrà effettuato in due periodi diversi. La prima parte avrà come destinazioni la Francia e l'Inghilterra, in particolare: l'Institut du Radium di Parigi, l'Istituto privato di De Broglie, e il Cavendish Laboratory di Cambridge. La seconda parte della missione verrà effettuata nel 1936 ed interamente in Germania, dove la Brunetti visiterà l'Institut für Medizinische

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

Forschung di Heidelberg e l'Institut für Physikalische Grundlagen der Medizin. La relazione relativa a questi viaggi, "La fisica moderna e i suoi rapporti con la biologia e con la medicina"²⁷, sottolinea, da parte della scienziata, la necessità di una sempre più stretta collaborazione tra le discipline medico-biologiche e la fisica.

Sarà questo il tema che impronterà fortemente gli ultimi impegni della scienziata.

Nell'ottobre del 1936 Rita Brunetti si trasferisce all'Università di Pavia per la cattedra di Fisica Sperimentale e per la direzione dell'Istituto.

Nei primi anni presso l'Istituto di Fisica "Alessandro Volta" di Pavia, da poco trasferito in quella che è ancor oggi l'attuale sede, Rita Brunetti, ancora una volta, si occupa di completare, laddove siano già esistenti, e di procurarne di nuove, laddove non ve ne siano affatto, le attrezzature e gli strumenti necessari per i laboratori. Viene così completata l'attrezzatura spettroscopica, viene realizzato un generatore di ultrasuoni e viene approntato un impianto di alta tensione continua da 500 kV, da utilizzarsi per le ricerche più avanzate in fisica nucleare.

Proseguono, nel frattempo, le pubblicazioni a carattere divulgativo.

Nel 1934 Rita Brunetti è autrice di uno dei capitoli di un testo di fisica di George Paget Thompson (1892-1975), nel quale la studiosa delinea una sorta di quadro storico complessivo dello stato della fisica²⁸. Un altro testo dal titolo "Onde e corpuscoli"²⁹ verrà dato alle stampe, nel 1936; questo è, sostanzialmente, una raccolta e un riepilogo dei più recenti traguardi raggiunti dall'esperienza e dalla teoria nella fisica dell'epoca. Compaiono qui, finalmente, riflessioni, anche metodologiche, sulle novità concettuali introdotte dalla nuova meccanica quantistica. Resta, invece, immutata la prospettiva entro cui si pone Rita Brunetti, già manifestata nel testo precedente e più volte rilevata lungo tutto il percorso di ricerca della scienziata, caratterizzata dall'introduzione dei concetti teorici come necessità sperimentali in una sorta di reinterpretazione in termini sperimentalisti delle teorie quantistiche. Questa prospettiva del resto è consona all'impostazione sperimentalista tipicamente italiana, di cui si è già detto sopra, che ben si può sintetizzare con una frase dell'autrice stessa, scelta come titolo della presente comunicazione :

"[...] *la storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa.*"³⁰

Questi anni vedranno ancora Rita Brunetti autrice di articoli e di interventi, per lo più a carattere divulgativo, sempre inerenti ai possibili, fecondi rapporti tra fisica, biologia e medicina.

A partire dal 1938, inoltre, diviene Socia corrispondente del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

La ricerca fisica, in senso stretto, che caratterizza l'ultima parte dell'attività di Rita Brunetti è indirizzata allo studio dei raggi cosmici, ambito che in questi anni individua parte delle nuove direttrici di ricerca, anche perchè facilmente si concilia con le difficili condizioni materiali ed economiche del periodo. Brunetti mette a punto una nuova tecnica di rilevamento che utilizzerà per lo studio dei raggi cosmici, ed in particolare del mesone³¹. Questa tecnica prevede l'utilizzo di lastre fotografiche per il rilevamento degli ioni veloci, che vengono classificati a

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

partire dalle tracce che lasciano. Sono quattro le pubblicazioni relative a questo filone d'indagine e sono le ultime della scienziata.

La morte, a seguito di malattia, forse di tipo professionale, sopraggiunge il 28 giugno 1942.

CONCLUSIONI

Rita Brunetti, pur rimanendo sostanzialmente estranea a quei gruppi di ricercatori attraverso i quali si è prodotta la Big Science, in questo senso, costituendo un personaggio minore, si inserisce, con i propri lavori e la propria attività, a pieno titolo nel dibattito tecnico e teorico del proprio tempo, fornendo spunti ed elaborazioni personali di considerevole originalità.

La sistematica attenzione, inoltre, che la studiosa rivolge alle innovazioni, sul piano tecnico-sperimentale e ai nuovi risultati, sul piano teorico, scaturiti sia a livello nazionale sia a livello internazionale, e di cui beneficiano, di volta in volta, le attività degli Istituti presso i quali è Direttrice, si accompagna ad attitudini di tipo più specificamente organizzativo nella gestione delle risorse umane e materiali di cui dispone, doti che oggi si definirebbero "manageriali".

Tuttavia l'elemento di rilievo, finora sottaciuto, è rappresentato da un dato anagrafico, e cioè il fatto che Rita Brunetti fosse uno scienziato donna. Questo fattore, che di per se stesso non è necessariamente qualificante, costituisce però certamente un carattere distintivo e un considerevole valore aggiunto, anche in considerazione del particolare momento storico e culturale in cui si ambienta la vicenda di Rita Brunetti. La carriera accademica stessa della scienziata costituisce un fatto non usuale per l'epoca, in quanto Rita Brunetti oltre a divenire professore ordinario, nel 1926, può fregiarsi, a partire dal 1928, del titolo di direttore d'Istituto, entrando a far parte del cosiddetto "gotha" accademico. Il peso numericamente quasi irrilevante che la componente femminile contava nell'ambiente scientifico, ancor più in quello dei fisici, amplifica maggiormente, a nostro parere, la portata dei contributi della scienziata, già per altri versi così fortemente penalizzati, e in questo accomunati ad altri, da quelle tradizioni storiografiche di cui si diceva sopra.

NOTE

¹ Brunetti, Rita, "Altre ricerche sul fenomeno Stark-Lo Surdo nell'elio", *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei*, Classe di scienze fisiche matematiche naturali, Serie V, Vol. XXIV, 2° sem., 1915, pagg. 55-56.

² Fermi, Enrico, "Gli effetti elettro e magnetoottici e le loro interpretazioni", Fascicolo speciale de 'L'Energia Elettrica' nel 1° centenario della morte di A. Volta, Roma, Uniel, 1927, pagg. 109-120.

³ Ollano, Zaira, "In memoria di Rita Brunetti", *Il Nuovo Cimento*, Nuova Serie, Vol. XIX, 1942, pag. 214.

⁴ Brunetti, Rita, "Il campo magnetico e lo spettro ad alta frequenza degli elementi", *Il Nuovo Cimento*, Serie VI, Tomo XVI, 1918, pagg. 5-18.

⁵ Bohr, Niels Henrik David, "On the Constitution of Atoms and Molecules", *Philosophical magazine and journal of science*, Sixth series, Vol. XXVI, 1913, pagg. 1-25.

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

⁶ Garbasso, Antonio, "Sopra il fenomeno di Stark-Lo Surdo", *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei*, 22, Vol. II, 1913, pagg. 635-639.

⁷ Garbasso, Antonio, "Azione simultanea di un campo elettrico e di un campo magnetico sulla riga rossa dello spettro", *Il Nuovo Cimento*, Serie VI, Tomo IX, 1915, pagg. 376-381.

⁸ Brunetti, Rita, "La legge dei raggi X caratteristici primari", *Il Nuovo Cimento*, Serie VII, 1919, pagg. 266-284.

⁹ Brunetti, Rita, "Raggi X postcatodici", *Il Nuovo Cimento*, Serie VI, Tomo XIX, 1920, pagg. 88-98.

¹⁰ Scoperto solo nel 1945 negli Stati Uniti da J.A. Marinsky, L.E. Glendenin e C.D. Coryell, è un preparato artificiale.

¹¹ Brunetti, Rita, "Sull'azione biologica delle radiazioni dure", *Archivio di fisiologia*, Vol. XXIV, 1926, pagg. 237-253.

¹² Brunetti, Rita, "L'effetto Compton", *Il Nuovo Cimento*, Nuova Serie, Anno III, N.1-2, Gennaio-Febbraio 1926, Rivista, pagg. I-XI.

¹³ Fermi, Enrico, "Argomento pro e contro la ipotesi dei quanti di luce", *Il Nuovo Cimento*, Anno III, Rivista, 1926, pag. LII.

¹⁴ Brunetti, Rita, "Recenti vedute sul meccanismo della radioattività", *Il Nuovo Cimento*, Nuova Serie, Anno IV, 1927, Rivista, pagg. XLI-L.

¹⁵ Brunetti, Rita, "Teoria del paramagnetismo per joni soggetti ad azione molecolare forte", *Rendiconto della Reale Accademia dei Lincei*, Classe di scienze fisiche e naturali, Serie VI, Vol. IX, 1929, pagg. 754-760.

¹⁶ Sommerfeld, Arnold, Magnétisme et spectroscopie, in *Le Magnétisme – Rapports et discussions du Vi-ème Conseil de Physique*, Bruxelles 20-25 Ottobre 1930, Paris, Gauthier-Villars et C^{ie}, 1932, pagg. 17-19.

¹⁷ Stoner, Edmund Clifton, "Tonic magnetic moments", *Philosophical magazine and journal of science*, Vol. VIII, Seventh Series, 1929, pag. 258.

¹⁸ Van Vleck, John Hasbrouck, *The theory of electric and magnetic susceptibilities*, Oxford, Oxford University Press, 1932, pagg. 373.

¹⁹ Ollano, Zaira, "In memoria di Rita Brunetti", *Il Nuovo Cimento*, Nuova Serie, Vol. XIX, 1942, pag.221.

²⁰ Brunetti, Rita, *L'atomo e le sue radiazioni*, Pubblicazioni dell'Istituto Nazionale di Ottica di Firenze N°4, Bologna, Zanichelli, 1932, pagg. XIV, 472.

²¹ Ibidem, pag. V.

²² Ibidem, pag. V.

²³ Ibidem, pag. VI.

²⁴ Ibidem, pag. VI.

²⁵ Ibidem, pag. VI.

²⁶ Brunetti, Rita, "Antonio Garbasso, la vita, il pensiero e l'opera scientifica", *Il Nuovo Cimento*, Nuova Serie, Anno X, 1933, pagg. 129-152.

²⁷ Brunetti, Rita, "La fisica moderna e i suoi rapporti con la biologia e la medicina", in *Reale Accademia d'Italia* (a cura di), *Viaggi di studio promossi dalla Fondazione Volta*, Vol. IV, Roma, Reale Accademia d'Italia, 1938, pagg. 15-21.

²⁸ Brunetti, Rita, "La fisica prima e dopo il 1930", in George Paget Thomson, *I misteri dell'atomo*, Milano, Hoepli, 1934, prima traduzione italiana a cura di Raffaele Contu, pagg. 213-223.

²⁹ Brunetti, Rita, *Onde e corpuscoli*, Milano, Hoepli, 1936, pagg. VIII, 269.

³⁰ Ibidem, pag.3.

Camprini S., Porcheddu G.B. "La storia degli strumenti di fisica coincide con la storia della fisica stessa": Rita Brunetti (1890-1942), tra fisica sperimentale e fisica teorica

³¹ Brunetti, Rita; Ollano Zaira, "Alcune reazioni nucleari da raggi cosmici registrate su lastra fotografica", *La Ricerca scientifica*, Anno XII, n.3, 1941, pagg. 371-374; Brunetti, Rita; Ollano Zaira, "Un particolare tipo di disintegrazione nucleare rilevato dalla lastra fotografica sottoposta ad agenti cosmici", *La Ricerca scientifica*, Anno XIII, n.2-3, 1942, pagg. 505-512; Brunetti, Rita; Ollano Zaira, "Osservazioni su tracce di mesoni rilevate nella lastra fotografica", *Rendiconti del Regio Istituto Lombardo di scienze e lettere*, Serie 3, Vol. LXXV, 1942, pagg. 505-512; Brunetti, Rita; Ollano Zaira, "Per l'interpretazione delle tracce di ioni veloci nella lastra fotografica", *Rendiconti del Regio Istituto Lombardo di scienze e lettere*, Serie 3, Vol. LXXV, 1942, pagg. 517-528.

ATTI DEL XVIII CONGRESSO DI STORIA DELLA FISICA E DELL'ASTRONOMIA

