

Capitolo 1

Carlo Bernardini

Nato a Lecce nel 1930, e laureatosi in Fisica a Roma nel 1952, Carlo Bernardini è professore ordinario di metodi matematici della fisica presso l'Università di Roma "La Sapienza". Poco dopo la laurea, ha lavorato presso i laboratori del CNEN di Frascati alla realizzazione, sotto la direzione di Giorgio Salvini, del sincrotrone a elettroni, e, in seguito, a quella di ADA, il primo anello di accumulazione per elettroni e positroni. Direttore, nel triennio 1971-1973, della sezione romana dell'INFN, nel 1975 è divenuto preside della facoltà di Scienze MFN. Eletto, nel 1976, parlamentare al Senato della Repubblica, dove si è adoperato per riforme scolastiche e universitarie, nel 1979 ha creato e diretto il primo dottorato di ricerca in fisica all'Università di Roma. Nel corso della propria carriera si è occupato di vari problemi di fisica sperimentale e, in seguito, teorica. È autore di numerosi manuali di fisica sia scolastici sia universitari, oltre che di saggi di divulgazione scientifica, di politica della scienza e di storia della fisica, suo interesse attuale. Dal 1983 è direttore della rivista Sapere e svolge un'intensa attività saggistica.

D.: Professor Bernardini, inizi parlandoci un po' di lei...

R.: Ho quasi 75 anni e vivo a Roma. Sono un fisico teorico che però ha compiuto pure qualche esperimento, sebbene in questi ultimi anni della mia vita mi sia molto appassionato alla storia della fisica del Novecento.

D.: Come si è avvicinato alla fisica?

R.: Ho trascorso la mia infanzia a Lecce, dove ho frequentato il liceo classico. Fra l'altro, nella mia stessa scuola – ma non nella mia stessa classe, perché un anno più avanti – c'era un ragazzo che poi sarebbe diventato uno dei grandi matematici italiani: Ennio De Giorgi. Mio padre, notaio, mi aveva fatto percorrere una carriera scolastica “rapida”, tanto che arrivai a Roma a 17 anni, nel lontano 1947. Molto incerto se iscrivermi a matematica o a fisica, dopo aver seguito alcune lezioni, tra cui, in particolare, quelle di Gilberto Bernardini – di cui, però, non sono parente! – rimasi a bocca aperta: capii che la fisica era una materia veramente straordinaria. Come lettura prediletta avevo un libro di divulgazione del 1936, intitolato *La fisica di Carlson*, scritto dal fisico tedesco Carlson, appunto, e che purtroppo oggi non si trova più. Io odiavo i manuali di fisica, perché mi sembravano, allora come adesso, di una pedanteria mostruosa; così, leggendo quel libro regalatomi da mio padre, scoprii cosa fosse davvero la fisica. Completamente diverso dai manuali, i quali, intrisi di nozioni e di definizioni, finivano per “rompere la testa” di chi, leggendoli, cercasse di capire la differenza tra il peso specifico e la densità, *La fisica di Carlson* spiegava i concetti della meccanica statistica, della fisica atomica e parlava dei raggi cosmici; insomma conteneva tutto quello che, sulla materia, si sapeva nel 1936. Perciò, mi accostai e mi appassionai alla fisica un po' perché affascinato dalle lezioni seguite qui all'università, e un po' grazie a queste buone letture. Inoltre, lo spirito che si acquisiva da un buon liceo classico di quell'epoca poneva i problemi della cultura e della conoscenza in primo piano: quindi io ero tutto preso dall'idea di diventare ragionevolmente colto, se non bravo in questo tipo di problemi, e ci ho provato.

D.: In quel periodo, a Roma trovò un ambiente stimolante...

R.: Sì, perché io mi laureai con Bruno Ferretti, uno dei più grandi fisici teorici di allora. C'erano anche: Mario Ageno – di cui fui

amico finché non morì – un grande fisico allievo di Enrico Fermi, sebbene in seguito avesse intrapreso la strada della biofisica; i giovanissimi, come Ruggero Querzoli, detto “Bibi”, che ci faceva da pedagogo e che è morto qualche tempo fa, e Gherardo Stoppini, anch'egli scomparso recentemente. Erano tutte persone con le quali poi lavorai. Ovviamente, l'interazione con un fisico del livello di Enrico Fermi era diversa: egli rimaneva sempre “a distanza”; ma ebbi modo di incontrarlo pure personalmente, quando venne in Italia, perché io ero allievo di Enrico Persico, un suo ex compagno di scuola. Quando lavoravo con Bruno Touschek, un paio di volte incontrai anche Wolfgang Pauli. Naturalmente, a Roma c'era poi Edoardo Amaldi, una specie di “divinità paterna” per noi: abbiamo continuato a chiamarlo “il babbo” anche dopo la sua morte. Perciò mi sono molto infuriato, di recente, quando uno di noi fisici ha provato pubblicamente a cancellarlo dal gruppo di fisici storici – i cosiddetti “ragazzi di via Panisperna” – solo perché in passato era stato da lui “trattato male”: mi sono assai prodigato per rintuzzare questa operazione infame, questa volgarità estrema! Nell'ambiente dei fisici, in genere, non ci sono persone molto volgari; però qualcuna, specialmente se si va a guardare verso le ultime lettere dell'alfabeto, la si trova...

D.: “Z...icuro”! Cambiando invece argomento, può dirmi se tra i fisici suoi maestri c'era un modello a cui lei si è ispirato?

R.: La persona per me più affascinante e che ho sempre cercato di imitare è stata Enrico Persico. Quando partecipavo alla realizzazione del sincrotrone, io lavoravo sotto la sua direzione, e lo “adoravo” come se fosse mio padre: era una figura straordinaria, un gentiluomo di una classe incredibile, che si impegnava molto affinché ciascuno capisse ciò che lui stava facendo. Persico forse non rappresentava il genio nel senso comune del termine, tuttavia il fatto che dimostrasse un'eccezionale capacità didattica mi impressionava moltissimo: in questo, ho cercato dunque di emularlo il più possibile. L'idea che quello del buon didatta di fisica

fosse un mestiere “alto” mi ha accompagnato per tutta la vita, e quindi ho compiuto ogni sforzo per “adescare” gli studenti. Adoro fare lezione: tra poco sarò costretto ad andare in pensione, e il fatto di non poter insegnare più mi dispiacerà molto. Noto che parecchi dei miei colleghi considerano la lezione un peso; ecco, io no: ho sempre avvertito un’esigenza quasi fisiologica di cercare di spiegare gli argomenti nella maniera più originale e più efficace possibile. Per questo motivo, ho anche scritto un certo numero di libri didattici, tra cui: il testo universitario *Metodi matematici per la fisica*, insieme a Orlando Ragnisco e a Paolo Santini; uno di fisica nucleare, con Carlo Guaraldo; e alcuni altri per le scuole. Questi ultimi, però, non hanno avuto grande fortuna, in quanto i professori della scuola secondaria superiore preferiscono generalmente i testi di tipo “normativo”, in cui le leggi fisiche risultano elencate – addirittura, numerate – come fossero leggi del codice civile!

D.: A parte la fisica delle particelle, quale altra branca della fisica si rivela più interessante, oggi, per un giovane ricercatore?

R.: Secondo me, un campo abbastanza interessante, con ancora un’enormità di lavoro da fare, è quello della *meccanica statistica*, che studia le proprietà statistiche degli stati aggregati, dei sistemi di una certa complessità, eccetera. Poi, ci sono anche altri settori importanti, come per esempio la cosmologia sperimentale, che in questo dipartimento ha alcuni rappresentanti di primissimo ordine: il gruppo di Francesco Melchiorri, Paolo De Bernardis e Silvia Masi è assai capace, a livello sia sperimentale sia tecnologico; e ha lavorato al famoso esperimento “Boomerang”, col quale è stato possibile compiere a basso costo, usando dei palloni anziché dei satelliti, misure che con questi ultimi, nonostante i costi infinitamente superiori, sarebbero risultate non molto più precise. Un argomento che aveva interessato parecchio Amaldi, negli ultimi anni della sua vita, fu quello delle *onde gravitazionali*, che egli tentava di rivelare, insieme al proprio gruppo, utilizzando

piccole antenne, mentre oggi vengono impiegati, a questo scopo, giganteschi interferometri. Credo che le onde gravitazionali costituiscano un buon settore di ricerca nel caso si possiedano idee particolarmente brillanti, ma ho qualche perplessità che se ne possa “venire fuori onorevolmente” orientandosi verso strumenti sempre più costosi. Infatti gli anni passano e di queste onde non si vede traccia, se non in maniera indiretta: per esempio, attraverso lo smorzamento del periodo di rotazione di sistemi stellari binari. Si tratta, senza dubbio, di settori molto promettenti. La fisica delle particelle, invece, ha fatto un po’ il suo tempo: oggi dovrebbe “tirare i remi in barca” e utilizzare una quantità di dati accumulati e, forse, non analizzati fino in fondo.

D.: E i laureandi, hanno un settore di ricerca preferito?

R.: Sì. Ricoprendo, ormai da anni e anni, il ruolo di presidente della commissione di laurea, vedo crescere l’interesse degli studenti nei confronti della *biofisica*, una disciplina che personalmente non mi affascina granché. In questo campo, la ricerca sta compiendo notevoli passi avanti; inoltre, vi vengono affrontati argomenti molto belli. Così gli studenti “abboccano”: almeno un terzo delle tesi di laurea discusse qui a ogni sessione riguardano l’area della biofisica. Probabilmente, si tratta di un settore che offre maggiori possibilità d’impiego rispetto alla fisica delle particelle – ormai diventata troppo specializzata – o a certi campi della struttura della materia, che richiederebbero laboratori un po’ più ricchi di quelli disponibili oggi, in gravi difficoltà, provocate dalla carenza di fondi e dalle politiche dissennate della ricerca. Io, comunque, a un giovane non consiglierei tanto un campo piuttosto che un altro, quanto, invece e soprattutto, di scegliere un filone di ricerca che gli piaccia molto, qualunque esso sia. Infatti, si tratti di biofisica, di geofisica, di fisica delle particelle o di struttura della materia, non importa: il vero segreto per avere buone idee e per potersi affermare è quello di occuparsi degli argomenti che più ci appassionano. Questo vale per i musicisti, per i pittori, per i

filosofi e per gli storici: dunque, perché non dovrebbe valere pure per i fisici o per gli scienziati in genere?

D.: A un giovane che volesse studiare fisica – per esempio, fisica delle particelle – quali sedi universitarie consiglierebbe?

R.: Roma “La Sapienza” e Roma Tre sono molto buone, mentre Roma “Tor Vergata” mi piace di meno. Pisa è un’altra ottima università; inoltre, vi si trova la Scuola Normale Superiore, dove insegnano persone in gamba. Anche Torino non mi sembra male, perché possiede una buona scuola teorica. Ma troviamo insegnanti molto bravi pure in università più decentrate, tra cui quella di Bari. Generalmente, in questo campo le buone sedi sono legate alla presenza di validi e nutriti gruppi dell’INFN, l’Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, che ha delle sezioni sparse in varie città italiane. Molti ricercatori, anzi, ricevono uno stipendio dall’università ma si appoggiano, per l’attività di ricerca, alla locale sezione INFN: sono i cosiddetti “associati INFN”. Dopo la laurea, naturalmente, si può frequentare il dottorato. Ma non ne esiste uno specifico in fisica delle particelle: ci si specializza in questo particolare settore all’interno dei dottorati in fisica; soltanto, l’astrofisica, infatti, prevede dei dottorati a sé.

D.: Qual è lo stato della fisica delle particelle italiana?

R.: Per fortuna, nonostante i venti di riforme, l’INFN ha resistito a tutte le “intemperie”, nel senso che non ha subito le “violenze” di cui sono stati vittime, invece, il Consiglio Nazionale delle Ricerche, l’Agenzia Spaziale Italiana e l’Istituto Nazionale di Fisica della Materia, addirittura “cancellato” in malo modo, ovvero riassorbito nel CNR con pretesti risibili. L’INFN, dunque, è rimasto abbastanza autonomo e con finanziamenti non terribilmente decurtati, per cui non riscontra difficoltà di programma. A livello nazionale, lo sbocco principale di tale Istituto è rappresentato da *Dafne*, l’anello di accumulazione di ultima generazione, usato

come “fabbrica” di mesoni K per la verifica di simmetrie discrete; a livello internazionale, invece, spicca la costruzione presso il CERN, a Ginevra, dell’LHC, o *Large Hadron Collider*: un acceleratore di particelle che probabilmente entrerà in funzione nel 2007 e su cui si appuntano tutte le speranze dei fisici europei circa la possibilità di compiere nuove scoperte importanti. L’INFN, però, soffre di un difetto gravissimo: attualmente non può assumere giovani ventenni, che invece costituiscono “l’anima del commercio”. Infatti, la mia generazione ha ottenuto i risultati migliori all’età di venticinque anni. Pensi che, quando iniziammo a lavorare al sincrotrone, poi costruito a Frascati, il direttore del nostro gruppo era Giorgio Salvini, all’epoca trentatreenne; io, Fernando Amman e Giorgio Ghigo avevamo 23 anni, e 26 Franco Corazza: davamo il meglio di noi, perché ciò rappresentava “la nostra *chance*”, ci giocavamo tutto!

D.: Perché, a suo tempo, è sceso in politica come senatore?

R.: Tanti anni fa, quando l’università funzionava ancora nel vecchio modo e non esisteva una buona politica della ricerca, mi chiesero di entrare in Parlamento. Così, fui in carica per una legislatura al Senato. E scoprii in prima persona quanto fosse complicato far approvare anche una “stupidaggine”, oltre ad imparare molte cose circa i problemi della politica, tutt’altro che irrilevanti. Infatti, il problema principale della politica della ricerca in Italia consiste nel raggiungere l’opinione pubblica per dimostrarle che la ricerca scientifica rappresenta un asse portante di qualunque paese civile, che l’Italia ancora non è affatto. Con l’attuale governo, anzi, mi pare ci si trovi addirittura agli antipodi, in quanto vi domina il cosiddetto “criterio aziendale”, che prevede uno stato di precarizzazione diffusa per tutti i giovani. Non a caso, in campo scientifico assistiamo a una “crisi delle vocazioni”, perché la gente si ritrova a occupare, perfino a quarant’anni, posizioni assai precarie. Molti, stupidamente, dicono che pure negli Stati Uniti le

posizioni di ingresso sono come da noi: è una grossa “balla”! Infatti, lì l’amministrazione federale offre parecchie possibilità, con l’intento di “tenersi” gli elementi in gamba, e gli stipendi sono dignitosi anche nei periodi di precariato.

D.: Quindi, da noi c’è una visione sbagliata delle cose...

R.: Sì, perché oggi, in Italia, il panorama del pensiero dedicato allo sviluppo dell’università è dominato dagli economisti, soprattutto da quelli “all’americana”, come Alberto Alesina, Roberto Pirrotti o Francesco Giavazzi, i quali hanno stretti rapporti con grosse università private statunitensi. Queste ultime, di fatto, sono degli uffici di collocamento per giovani americani ricchi, che pagano rette di oltre centomila dollari l’anno dietro la garanzia, appunto, di diventare manager di una certa azienda. Ciò ha poco a che fare con i fisici italiani: noi abbiamo sempre seguito la linea di un tentativo di acculturazione di massa ad alto livello, in cui poi spuntino delle persone che, dotate di qualità superiori alla media, possano occupare posizioni da leader. La nostra preoccupazione è dunque quella di diffondere una buona cultura: secondo me, non potremo mai avere una democrazia consapevole senza una cultura adeguata alle necessità della democrazia stessa, che richiede una partecipazione attiva e cosciente da parte di tutti nella risoluzione dei molti problemi. Non dobbiamo compiere “semplificazioni brutali”, come quelle cui assistiamo in questo periodo: seguendo una sorta di liberismo sfrenato alla Friedman, alcuni degli odierni governanti sostengono che il mercato si autoregola e costituisce il meccanismo perfetto per lo sviluppo del paese. A mio avviso, questa affermazione costituisce una sciocchezza terribile, perché il mercato finisce col favorire chi già gode di risorse, di ricchezze considerevoli, e, certamente, non la maggior parte della popolazione, la quale invece soffre a causa di condizioni troppo spinte di libero mercato, appunto. Il buon antidoto a tale situazione va ricercato in una diffusione culturale che dia conto delle effettive condizioni al contorno stori-

che e sociali in cui un paese possa svilupparsi in modo armonico. E da ciò, purtroppo, siamo oggi molto lontani!

D.: Come trova le recenti riforme dell’università e della ricerca?

R.: Mi sembrano un disastro totale! Il fenomeno più grave del momento, perché comporta la precarizzazione del lavoro dei giovani, è l’eliminazione del ruolo dei ricercatori. Un giovane, con questa riforma, potrà ottenere un posto stabile di lavoro non prima dei quarant’anni. A quarant’anni, egli dovrebbe già essersi potuto sposare, aver messo su famiglia e comprato una casa: ma in che modo, se è un “co.co.co.” della scienza? E se la ricerca fondamentale è un’attività pubblica, bisognerebbe che il pubblico fornisse i mezzi – anche finanziari – per farla. Perché la ricerca funzioni, occorre avere una grande fiducia nell’ambiente scientifico, e quindi nella capacità dei grandi professori di scegliere, come assistenti, persone in gamba. Di sicuro, funzionò così fino agli anni Sessanta, cioè ognuno di noi entrò nell’università grazie a qualcuno dei “big”: Persico, nel mio caso, che chiese a Salvini un posto per me, in quanto gli piaceva come lavoravo. Così, io a 23 anni mi ritrovai a fare l’assistente di Persico: cosa che oggi potrebbe sembrare una fortuna straordinaria! Però, la situazione successiva avvelenò un po’ questa fiducia nei grandi maestri, perché, ad esempio, a medicina si verificarono fenomeni di nepotismo, che produssero una diffidenza generalizzata verso i criteri di scelta applicati dai luminari. Invece, dovrebbe accadere questo: io, durante la riunione di un collegio di professori, segnalo un mio allievo molto valido, che sta svolgendo un ottimo lavoro, in modo da cercare di “ancorarlo” al dipartimento. Questo sarebbe l’unico modo civile di procedere; modo che oggi, purtroppo, non si riesce assolutamente a praticare!

D.: Per quale motivo, secondo lei?

R.: Innanzitutto, per mancanza di posti, che sono stati intera-

mente bloccati dall'attuale ministro dell'Università e della Ricerca. Poi la flessibilità, tanto sbandierata da questo governo, significa, in pratica, solo una cosa: dare la facoltà di licenziare qualcuno in ogni momento... ovvero, precarietà. La gente, dunque, "ci pensa due volte" prima di fare il ricercatore! Infatti i ricercatori, oltre a essere precari, ricevono 1.000 euro al mese; ragion per cui cresce la loro fuga all'estero, dove vengono offerti posti molto buoni. E questo è un peccato, data l'eccellente formazione che diamo ai nostri studenti. Del resto, il fatto che in Italia si abbia una così cospicua "fuga dei cervelli" dimostra che fuori i nostri "cervelli" li prendono "a scatola chiusa"! Inoltre la burocrazia, al posto della scelta dei futuri ricercatori compiuta dal grande maestro, mette esami, concorsi, dottorati. Io, tra l'altro, sono molto contrario al dottorato, perché lo ritengo un prolungamento dello studio universitario: si tiene la gente "tra i banchi" per altri due anni; dopodiché, di solito, la si "costringe" a fare almeno un biennio di post-doc, sempre in una posizione subordinata. Negli Stati Uniti, invece, l'iter risulta assai più breve, perché molti dei grandi centri sono a carattere fortemente autonomo: un consiglio di amministrazione si appoggia a un collegio di professori, il quale accoglie, offrendo loro contratti di lunga durata e ottimi stipendi, i giovani promettenti. E questi ultimi, nella maggior parte dei casi, poi vi restano.

D.: E cosa pensa del problema relativo alla "fuga dei cervelli"?

R.: Mi fa "piangere" non tanto il fatto che gli italiani vadano a lavorare in un altro paese, quanto piuttosto che non ci sia "un cane" che venga a lavorare da noi: non sapremmo neppure dove collocarlo! Questa situazione non è affatto positiva. Noi fisici avevamo sempre goduto di scambi molto efficienti, anche negli anni Cinquanta, certo non ricchi, data la forte diffidenza verso le spese di ricerca, da molti politici considerate un "lusso". Infatti, secondo un'idea diffusa – e sostenuta, fra l'altro, dallo stesso De Gasperi

– la ricerca l'avrebbero dovuta praticare i paesi ricchi. In quel periodo, ai Laboratori Nazionali di Frascati avevamo un notevole flusso di visitatori stranieri, vi si incontrava gente in gamba. Negli anni Cinquanta, lavorai con personaggi straordinari, quali: Boyce McDaniel, della Cornell University; Al Silverman, Bob Walker, Matthew Sands, del Caltech; il premio Nobel Bob Hofstadter, della Stanford University; e, per un anno, il Nobel Owen Chamberlein, collaboratore di Emilio Segré, con cui a Berkeley scopri l'antiprotone. Insomma, una quantità incredibile di fisici di prim'ordine voleva lavorare con noi perché in Italia le condizioni del settore erano buone, con gente seria e forte scientificamente. Oggi, invece, non viene più nessuno, se non qualche visitatore sporadico che si ferma a Roma, di passaggio, perché diretto verso un'altra meta. Io sono convinto, viceversa, che l'attività scientifica, specialmente nell'ambito della fisica, sia internazionale: non esiste la fisica "nazionale"; nel nostro campo, le collaborazioni tra scienziati appartenenti a paesi diversi hanno sempre rappresentato la parte più vitale della ricerca. Io stesso ho lavorato con persone di Novosibirsk, con i francesi di Orsay e con molti altri centri di ricerca e scienziati stranieri

D.: Qual è l'"umore" corrente degli scienziati, in base alle lettere che riceve come direttore della rivista *Sapere*?

R.: Dalle lettere emerge un peggioramento netto, avvenuto negli ultimi anni, della situazione generale del mondo della ricerca, sebbene molto spesso vi si trovino mescolate questioni strettamente personali con problemi di carattere, invece, generale. Si riscontra la massima adesione alla proposta – di cui, da un paio d'anni, sono il più forte sostenitore – di costituire una comunità internazionale che si autoregoli, cioè che si "disaccoppi" dalle vicende dei singoli governi nazionali: in altre parole, così come ci fu il Trattato di Maastricht relativamente all'economia e al commercio, per stare in Europa bisognerebbe che il denaro pub-

blico destinato alla ricerca di base – e, quindi, all’università e agli enti di ricerca – non risultasse inferiore a una certa percentuale del PIL, uguale per tutti i paesi. Quest’idea è piaciuta a parecchi lettori. Naturalmente, poi occorrerebbero molte altre riforme, riguardanti le strutture organizzative, le modalità con cui assegnare i titoli, eccetera; però, il fatto rappresenterebbe comunque un buon inizio. Su un cambiamento del genere, tuttavia, il governo italiano si mostra fortemente restio, perché l’idea del nostro Ministero dell’Università e della Ricerca è quella di mantenere l’assoluto controllo di tutto ciò che viene programmato nell’università e nei centri di ricerca: non si può fare niente che non abbia ricevuto l’approvazione politica centrale. Disponendo di una certa somma di denaro, potremmo farla fruttare gestendola secondo criteri internazionali: per esempio, formando un Consiglio Europeo delle Ricerche atto a stabilire i programmi, e costituito da persone dell’ambiente, non da politici! Solo l’Italia vuole rimanere fuori da questo tipo di sistema. Eppure, quella di collocare dei politici ai vertici della ricerca è un’anomalia nazionale, e che crea danni terribili al nostro paese!

D.: Può fare un esempio di ente “a controllo politico”?

R.: Sì. Fabio Pistella, il presidente del CNR – il più grosso ente di ricerca italiano – è un manager, non uno scienziato. L’IIT di Genova, cioè l’Istituto Italiano di Tecnologia, l’ente più finanziato d’Italia, è capeggiato, addirittura, dal ragioniere dello Stato, che ha la responsabilità di creare programmi scientifici! L’IIT è nato per volontà di un ministro di Destra, il quale, realizzando un analogo del MIT, americano, voleva far pervenire soldi a personaggi ben precisi, soprattutto a italiani suoi amici. In pratica, la struttura – suddivisa nei tre settori nanotecnologia, neurobiologia e informatica – non possiede laboratori propri: è solo un ente “di facciata”, per cui una parte dei finanziamenti inizialmente destinati ad essa è già stata trasferita all’Ospedale San Raffaele di Mi-

lano. Poi, il consiglio scientifico dell’IIT è composto di persone che non potranno mai essere convocate insieme. Infatti vi figurano, ad esempio, un grande esperto giapponese, Rita Levi Montalcini e Federico Capasso, professore ad Harvard: se questi membri riuscissero a incontrarsi una volta all’anno, sarebbe già tanto! Del consiglio fa parte anche Roberto Cingolani, un fisico proveniente dall’Istituto Nazionale di Fisica della Materia, e con cui ebbi uno scontro per radio, poiché gli chiesi con quale coraggio avesse accettato di lavorare all’IIT, per il “re di Prussia”. In pratica, lì ora decide tutto lui, fissando gli organici, i programmi e quant’altro. Noi fisici, all’INFN, non abbiamo mai lavorato in tal modo, bensì sempre collegialmente! Adesso, dunque, nel mondo della ricerca italiano troviamo tutti questi “capetti”: al CNR, all’IIT...

D.: In questo grigio panorama, fa eccezione l’INFN...

R.: Sì, per fortuna il presidente dell’INFN viene ancora eletto da noi fisici. Però, i tentativi di affidare al Ministro pure la sua designazione sono continui: più volte abbiamo sentito dire che la gestione di questo ente dovrebbe passare al Ministero dell’Università e della Ricerca, e che il consiglio direttivo dovrebbe essere sostituito da un consiglio di amministrazione. Ma questo, del resto, già avviene in enti come l’ENEA, che ha un presidente nominato dal Ministero e un consiglio di amministrazione nel quale sono rappresentate le varie parti politiche. L’INFN è un modello per la ricerca, ma non certo per il nostro governo: in fondo, non è stato ancora toccato da quest’ultimo solo perché sorgerebbero fortissime proteste. Il Ministero, comunque, adesso sta cercando di trovare un sistema per controllare l’Istituto senza sollevare clamore. Per fortuna, proprio grazie all’attività dell’INFN, l’Italia fa ancora, nel campo della fisica, la propria bella figura; ma ciò per quanto durerà ancora? Dunque, io propongo, come ho accennato precedentemente, la creazione di un Consiglio Europeo delle Ricerche, al quale i singoli stati nazionali contribuiscano con una quota di

finanziamenti di cui sia stata fissata la soglia minima, uguale per tutti. Adesso, invece, la quota del PIL investita nella ricerca è del 3 per cento per un paese come la Svezia, e appena dello 0,6 per cento, per l'Italia: siamo perfino “dietro” la Grecia!

D.: Cosa pensa del *citation index* e dell'*impact factor*, criteri oggi sempre più applicati nella valutazione dei ricercatori?

R.: Io non sono molto d'accordo sul loro utilizzo nei concorsi, perché in realtà esistono forti squilibri: abbiamo scoperto, per esempio, che uno degli autori più citati è tale perché ha scritto delle corbellerie che tutti si sono precipitati a confutare! Quindi, un ricercatore dovrebbe essere una persona qualificata: non bisognerebbe badare solo ai numeri! Certo, oggi chiunque, grazie al database *Science Citation Index*, su Internet può leggere quanto un singolo articolo o la produzione scientifica di una persona siano stati citati nella letteratura scientifica, e a questo “numeretto” ormai guardano quasi tutti. L'elaborazione dei dati riguardanti le pubblicazioni e le citazioni di un vasto numero di giornali di tutto il mondo permette poi di ricavare il cosiddetto *impact factor*, un indice usato per valutare anche le riviste su cui gli scienziati pubblicano i propri scritti. Però, come diceva il mio vecchio amico Marcello Conversi, Ettore Majorana avrebbe oggi un *impact factor* bassissimo, perché pubblicò “solo” 8 lavori! Io sarò senz'altro un po' antiquato, ma mi rifiuto di andare a controllare tutti questi indici: anche quando valuto un candidato, cerco di leggerne i lavori, in modo da potermi fare un'idea diretta di lui. Questo approccio “di una volta” è più faticoso, tuttavia mi permette di imparare molto. Quindi, di un candidato io valuto soprattutto l'originalità dell'articolo, e poi la capacità di risolvere un problema ben posto all'inizio; cosa, quest'ultima, in molti casi non banale.

D.: Quali sono i “Nobel mancati” nella fisica italiana?

R.: Io cito sempre, al riguardo, una serie di esempi: Bruno Pon-

tecorvo, Giuseppe Occhialini, Bruno Rossi, Oreste Piccioni. Il motivo per cui essi non hanno vinto il Nobel per la fisica lo sa solo Dio! Questi scienziati, infatti, sono assai migliori di vari fisici che invece hanno ricevuto il premio. Io ebbi l'enorme piacere di stringere una forte amicizia con Pontecorvo, una delle persone più straordinarie che siano mai esistite nel campo della fisica, e da cui imparai una quantità incredibile di cose. Il motivo principale per cui non gli assegnarono il Nobel, probabilmente, va ricercato nel fatto che egli andò a lavorare in Unione Sovietica, per tornare in Occidente solo negli ultimi anni della propria vita. Infatti, gli scienziati americani sono nettamente favoriti nella corsa al Nobel, giacché compiono un'attività di lobbying per arrivarvi: considerano importantissimo quel premio al fine di ottenere poi finanziamenti; se in un'università privata americana va a insegnare un Nobel, vi aumentano il numero degli studenti iscritti e, di conseguenza, gli introiti, dato che laggiù le rette “viaggiano” intorno ai 100.000 dollari all'anno. Quindi, a penalizzare nella corsa al premio Nobel, non è tanto la nazionalità di origine, quanto piuttosto il luogo in cui si lavora. Ciò non toglie, però, che pure Piccioni e Rossi, i quali lavorarono quasi sempre negli Stati Uniti, non lo abbiano ricevuto!

D.: Perché Rossi, Piccioni e Occhialini lo meritavano?

R.: Io ho conosciuto abbastanza bene Bruno Rossi, che assieme alla moglie Nora – figlia del grande psichiatra e criminologo Cesare Lombroso – emigrò in America, perché erano entrambi ebrei. Egli diventò addirittura una sorta di “Padre Eterno” del MIT nel settore dei raggi cosmici: per intenderci, compì le prime osservazioni di raggi X nello spazio, e una quantità di altre scoperte straordinarie. Giuseppe “Beppo” Occhialini, invece, lavorò molto in Inghilterra, con i futuri Nobel Patrick Blackett e Cecil Powell, e diede un contributo indispensabile alla scoperta dei mesoni, che fruttò al secondo tale premio. Non si capisce perché egli,

uno degli studiosi essenziali per il riconoscimento dei positroni nei raggi cosmici, non abbia vinto il Nobel, magari insieme a Carl Anderson, che, per sua stessa ammissione, della teoria di Dirac non capiva nulla. Infine, Oreste Piccioni fece una scoperta molto più complicata di quella dell'antiprotone che nel 1959 fruttò il Nobel a Emilio Segré: quella dell'antineutrone! Oggi, di potenziali Nobel per la fisica, in Italia ne abbiamo ben pochi. E, come dice Giorgio Salvini: «Il premio Nobel ormai va considerato come un elemento di corruzione, perché c'è gente che fa carte false per “metterci le mani sopra”!». Lo stesso Carlo Rubbia vinse un Nobel insieme all'ingegnere olandese Simon van der Meer, un “macchinista” che, impiegando il superprotosincrotrone del CERN, a Ginevra, contribuì alla scoperta della luce pesante: perché, allora, a suo tempo il premio Nobel per la fisica non fu assegnato a Bruno Touschek, che inventò gli anelli di accumulazione, da cui anche il potente collisionatore del CERN discende?

D.: Come si raggiungono, secondo lei, livelli di eccellenza?

R.: I livelli di eccellenza sono una sorpresa: non bisogna in alcun modo “prefigurarli”. Per questo motivo credo che la maggiore cretinata degli ultimi anni sia stata quella di creare – come, appunto, il Ministero dell'Università e della Ricerca ha fatto – l'ITT, l'Istituto Italiano per le Tecnologie, di cui ho parlato prima. Se, a chi l'ha creato, domandassimo cosa esso sia, ci verrebbe risposto che si tratta di un centro di eccellenza: ma ciò si dovrebbe dire dopo, in base a quello che saranno riuscite a fare le persone che vi lavorano, non prima! Inoltre, secondo me l'eccellenza è un dono naturale. Qui alla “Sapienza” abbiamo notevoli esempi di eccellenza, il più straordinario dei quali è rappresentato da Giorgio Parisi, quasi un caso da non credere: incontrandolo, “non gli si darebbero due lire” – come diceva mia nonna – perché ha un modo di parlare dimesso, ma le sue idee sono assolutamente fantastiche! Quello è uno dei due tipi di eccellenza che ho incontrato nella mia

vita: l'eccellenza associata al dono dell'intuizione. Anche Bruno Touschek aveva questa eccellenza, cioè era vulcanico, capiva le cose intuitivamente. Egli, poi, aveva un'altra qualità straordinaria: regalava in giro tutte le proprie idee... generosità oggi completamente scomparsa, perché tutti sono ormai attaccati alla propria “ideuzza”. Bruno non teneva per sé le proprie idee: ogni mattina arrivava con un problema nuovo, che poi veniva risolto da chi ne era capace; ma già il formulare le domande in modo pregnante costituiva un esempio di “arte” straordinaria.

D.: Poi, però, c'è un altro tipo di eccellenza...

R.: Sì, quella che deriva da una grandissima forza di volontà, dall'aver maturato un'ipercompetenza in settori molto complessi, e per mezzo della quale certe persone diventano dei maestri a cui molti giovani “si attaccano”. Nel nostro dipartimento abbiamo vari esempi di questo tipo di eccellenza: uno è rappresentato da Francesco Guerra, che si dedica agli stessi argomenti su cui lavora Parisi – vetri di spin, sistemi ordinati e disordinati, e altre tematiche avanzate della struttura della materia contemporanea – ma utilizzando una matematica di livello straordinario. Quindi, ciò che è stato intuito da Parisi, viene dopo dimostrato da Guerra, il quale, grazie a questa propria straordinaria capacità, “si procura” molti allievi. Un altro esempio del tipo di eccellenza in esame è dato da Gianni Jona Lasinio, che, caratterizzato da una cultura soprattutto matematica e di altissimo livello, lavora molto su sistemi mesoscopici, una via di mezzo fra i sistemi atomici e i sistemi macroscopici. Ebbene, egli ha formato una quantità di allievi di prim'ordine, adesso professori chi a Roma Tre, chi a Roma Due. Anche Enrico Persico costituiva un esempio di eccellenza di questo tipo, cioè era dotato di straordinaria cultura, della capacità di trasformare le idee embrionali in concezioni ordinate, ben formalizzate. Dunque, esistono due aspetti che, secondo me, corrispondono a due eccellenze molto

diverse: quella di Parisi o di Touschek, che richiede un ambiente molto ricettivo, cioè costituito da allievi e colleghi in gamba, in grado di raccogliere le intuizioni su cui poi lavorare; e quella di Guerra o di Jona e Persico, che richiede, invece, persone capaci di studiare quello che serve per acquisire una cultura molto profonda in un particolare settore.

D.: Quelli che ha citato sono tutti fisici teorici...

R.: Sì, certamente lavorano – o hanno lavorato, nel caso di Touschek e Persico – più su quel versante. Di fisici teorici bravi, come le ho accennato, oggi ce ne sono parecchi. Invece, a costo di sembrare ingiusto verso dei bravissimi colleghi, devo dire che attualmente non saprei proprio chi citare come fisico sperimentale italiano di grandissima qualità. I fisici sperimentali, tra l'altro, in genere sono molto bravi da giovani, sebbene io non sappia spiegare la ragione di ciò. Enrico Fermi, invece, comunemente definito un fisico sperimentale, costituisce un caso un po' a sé: in realtà, era un fenomenologo, una "specie rarissima"! Egli, cioè, non speculava mai sui grandi principi: raccoglieva e analizzava dei dati cercando di capire "cosa vi fosse sotto", dopodiché costruiva modelli fenomenologici di quello che aveva osservato. Il caso dei neutroni lenti è esemplare in questo senso: Fermi capì "come stavano le cose" ordinando mentalmente i dati raccolti. Lavorò quasi sempre sui dati, elaborando fenomenologie adatte a interpretarli. Io penso che il fenomenologo sia veramente uno dei casi più rari di fisico, e che un buon fisico sperimentale dovrebbe essere anche un buon fenomenologo; oggi, invece, in Italia abbondano i fisici sperimentali puri e i teorici puri.

D.: Come si è avvicinato alla divulgazione scientifica?

R.: Il libro *La fisica di Carlson* mi aveva impressionato per il suo linguaggio assai efficace nelle spiegazioni. Poi, la didattica di Persico mi spinse parecchio verso il tentativo di chiarire e di

rendere elementari i concetti difficili: quindi, egli fu un po' la molla che fece "scattare" il mio lavoro di divulgazione. Io, tra l'altro, ho sempre provato un'antipatia profonda per i libri in cui viene usato un tono trionfalistico, del tipo: «Ah, la scienza e il progresso risolvono i problemi del mondo!». Preferisco di gran lunga cercare di rendere al pubblico un'idea della profondità dei concetti: quindi, letta una discreta quantità di libri divulgativi, poi ho tentato di scrivere qualcosa del genere anch'io. In realtà, ho cominciato relativamente tardi a occuparmi di divulgazione attraverso i libri. Il mio primo vero saggio divulgativo – peraltro, di buon successo – fu *Che cos'è una legge fisica*, e faceva parte di una collana di libri di base che Tullio De Mauro aveva lanciato con Editori Riuniti. Io collaboravo molto con questa casa editrice: soprattutto, feci tradurre testi russi che venivano usati nelle università, quali il trattato di Landau e Lifshitz, il libro di Davidoff sulla meccanica quantistica, quello di Smirnov sui metodi matematici, e un'infinità di altre opere stupende. I traduttori erano scienziati russi con un'ottima conoscenza della lingua italiana; così, la Editori Riuniti fungeva quasi solo da tramite per la stampa delle opere, perché il lavoro di traduzione e di preparazione veniva svolto praticamente tutto in Russia.

D.: Quindi, lei ha un concetto "alto" di divulgazione...

R.: Sì, io penso a una divulgazione di alto livello e, al contempo, vicina alla didattica. Infatti, secondo me, sarebbe opportuno superare la separazione tra la parte divulgativa e quella didattica "normativa": cioè, gli insegnanti dovrebbero essere capaci di utilizzare libri divulgativi. Per questo, oltre al libro di base – da me citato poc'anzi – ho scritto varie altre opere sparse. Mi ha divertito molto scrivere per la Laterza un piccolo libro sulla storia della fisica nella cultura italiana del Novecento. L'idea consisteva nel realizzare un testo molto accessibile e sintetico, che facesse un quadro di ciò che era successo, partendo dall'ultimo

Pietro Blaserna, e poi passando a Orso Mario Corbino, a Enrico Fermi e, infine, a Edoardo Amaldi: in pratica, una grande genealogia. E dico questo con un certo dispiacere, perché ho l'impressione che dopo Edoardo Amaldi non ci siano stati studiosi del suo stesso livello. Il vertice, in effetti, si è un po' frantumato: non esiste più una personalità come quella di Amaldi, unanimemente riconosciuta la figura centrale della fisica italiana. Amaldi era colui che dopo la seconda guerra mondiale, aveva ricostruito, da solo, tutto: aveva rimesso in moto l'attività dei raggi cosmici, aveva trovato i fondi per le ricerche, e letteralmente si sbatteva a parlare con i responsabili politici per ricevere finanziamenti, borse di studio, agevolazioni varie.

D.: Come mai le è nata invece la passione, che adesso sta coltivando, per la storia della fisica?

R.: Per un motivo molto semplice. I fisici considerano il passato come "spazzatura", e così le idee che circolano nell'ambiente sono soltanto quelle del momento: appena ne arriva una che sembra migliore delle precedenti, queste vengono "buttate via". Ma in passato furono compiute – tra l'altro, in condizioni adesso improponibili – tantissime cose, che il pubblico e gli stessi studenti nemmeno si immaginano: testimonianze di una genialità straordinaria e di una grande capacità di potenti rappresentazioni mentali. Posso citare, in merito, la figura di Bruno Pontecorvo, che già negli anni Cinquanta – quando non vi era nemmeno la più pallida idea della possibilità dei cambiamenti di stato di una particella libera in volo, né della mescolanza di due specie di particelle – pensò alle *oscillazioni dei neutrini*. Egli capì pure che il neutrino che accompagna i decadimenti con elettroni è diverso da quello che accompagna i decadimenti con la presenza di muoni. Non a caso, sulla sua pietra tombale – qui a Roma, al Cimitero degli Inglesi – facemmo scrivere $\nu_e \neq \nu_\mu$, cioè "neutrino *e* diverso da neutrino μ "; e qualche volta li ho visto gente sbalordita che si chiedeva cosa mai questa formula volesse dire. Pontecorvo rappresenta un tipico

esempio di fisico cui non fu concesso il riconoscimento dovuto. Egli ormai è sepolto, e oggi, quando si parla di neutrini, lo si fa riferendoci non a tutto il suo lavoro, al suo procedimento e alle sue importanti conclusioni, bensì solo all'esperimento giapponese "Kamiokande" di qualche anno fa. Ma il caso di Pontecorvo è solo uno dei tanti, se pensiamo a ciò che furono capaci di capire Beppo Occhialini, Bruno Rossi, Oreste Piccioni...

D.: Tutti grandissimi fisici italiani del Novecento...

R.: Sì. E pensi che, quando io arrivai in questo istituto di fisica, nel 1947, era ancora montato l'apparato dell'esperimento "Conversi-Pancini-Piccioni" da cui sarebbe poi iniziata la fisica delle particelle elementari, in quanto esso aveva permesso di capire che nei raggi cosmici c'erano due tipi di mesoni: uno, che non c'entrava niente con le forze nucleari; l'altro, caratterizzato invece da una grande rilevanza al riguardo. Secondo me, gli studenti dovrebbero essere messi a conoscenza di queste cose; altrimenti, si rischia di perdere di vista la genealogia delle idee, le quali non spuntano dai trattati, ma dalle teste di persone particolarmente intelligenti! Gli americani si stanno attribuendo tutto: negli Stati Uniti esistono libri di storia basati su fonti americane che ignorano completamente il ruolo degli scienziati italiani. Per esempio, lo storico Helge Kragh, con cui ho avuto una polemica per corrispondenza, nel proprio testo *Quantum Generations* ha affermato che gli anelli di accumulazione sono stati inventati dai francesi! Kragh non conosceva la figura di Bruno Touschek, il quale, legato proprio alla nascita del primo di questi anelli a fasci collidenti per elettroni e positroni, rivoluzionò la strategia delle macchine acceleratrici, sino ad allora basata sulla collisione di fasci di particelle veloci contro bersagli fermi. Inoltre, Kragh, parlando dei problemi della fisica delle interazioni deboli, non ha accennato minimamente a Nicola Cabibbo. Insomma, ha eliminato del tutto il contributo italiano; e, una volta fattegli notare queste sue omissioni, si è giustificato dicendo: «Io ho usato fonti americane...».

D.: Certo, questo Kragh ha avuto un bel coraggio...

R.: Infatti. Perciò ho deciso di dedicare gli ultimi anni della mia vita a tali questioni, di cui, finché fu in vita, si occupò Edoardo Amaldi, il quale teneva moltissimo alla ricostruzione delle vicende della fisica, in particolare di quella italiana. Addirittura, egli diceva: «Spero di sopravvivervi, perché sarò il biografo di tutti voi!». Ma nell'89 morì. Occorre dunque occuparsi di questi argomenti non per sciovinismo o nazionalismo, bensì – come diceva lo stesso Amaldi – per mostrare degli esempi ai giovani, affinché essi possano vedere come in questo paese, nonostante la dominanza delle scuole neoidealistiche e la riforma Gentile dei licei, bene o male qualche uomo di scienza nasce. Perciò, è importante usare una forma e un linguaggio accessibili soprattutto ai giovani. Attualmente, con un gruppetto di persone comprendente Enrico Bellone e cofinanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca, sto lavorando alla storia dello sviluppo della strumentazione delle alte energie in Italia. Alcuni scienziati sono un po' restii ad esporre per iscritto ciò che hanno fatto, e quindi occorre “pungolarli” un po'; però poi, generalmente, rispondono molto bene alle sollecitazioni. I risultati di questo nostro lavoro verranno pubblicati su riviste accreditate di storia della fisica. Inoltre, io spero di riuscire a mettere in piedi una grossa opera, in più volumi, sullo sviluppo di tutta la fisica nel Novecento, abbastanza esemplare. Questa, oltretutto, mi pare un'attività più adatta alla mia età, perché io adesso, sebbene sia molto più esperto che da giovane, non penso di poter avere più delle idee particolarmente brillanti; e, per il futuro della ricerca, credo fermamente nei ventenni di oggi.

D.: Quali sono i suoi interessi al di fuori della scienza?

R.: Leggo moltissima letteratura contemporanea. Ho sempre considerato saper raccontare alla maniera piacevole di uno scrittore di narrativa, e infatti ci provo tutte le volte che posso. In questo momento, mi sto dedicando alla lettura delle opere, affascinanti,

ti, della scrittrice canadese Alice Munro. Mi piacciono molto pure la poesia contemporanea e quella dialettale leccese, poco conosciuta. Inoltre, come ho accennato prima, collaboro molto con Tullio De Mauro, perché i problemi della linguistica – in particolare, i linguaggi scientifici e quelli simbolici – mi hanno sempre attratto: insieme abbiamo scritto *Contare e raccontare*, un libro di cui vado molto fiero e che consiste in uno scambio epistolare su alcuni problemi delle scienze e dei linguaggi contemporanei. Infine, un'altra mia grande passione è la musica: in particolare, quella barocca. Da giovane, prima di partire da Lecce, volevo fare il musicista; ma mio padre fece “fuoco e fiamme”, sostenendo, da buon notaio, che i musicisti “muoiono di fame”. Io non avevo mai studiato musica, e forse feci bene a non seguire quella carriera. Però poi ho trasmesso questa passione a due dei miei quattro figli: quindi, ora possiedo una discendenza decisamente molto impegnata in campo musicale.

D.: Cosa suonano i suoi figli? E gli altri due, hanno scelto di studiare fisica o materie attinenti?

R.: Uno dei miei figli, secondo me tra i migliori oboisti barocchi al mondo, insegna al Conservatorio di Amsterdam; inoltre, ha una figlia violinista che, vincitrice in Olanda di tutti i possibili concorsi, si è esibita in televisione assieme a Isaac Stern. Un altro mio figlio fa il compositore di musica contemporanea utilizzando il computer, ed ha lavorato molto con Luciano Berio finché questi era in vita. La maggiore dei miei figli fa la restauratrice, mentre il minore è professore di letteratura persiana all'Istituto Universitario Orientale, di Napoli. In realtà, non so da dove, in famiglia, gli siano arrivati i “germi” di questa passione, considerato che pure mia moglie è una fisica: in effetti, egli incontrò un grande orientalista, il professor Alessandro Bausani, il quale fu per lui quello che Persico era stato per me: un vero padre, che lo avviò sulla strada della letteratura persiana. Dunque, nessuno dei miei figli ha voluto fare il fisico, perché già madre e padre bastavano!

Quando, durante le festività di Natale – o nei periodi di vacanze – ci ritroviamo tutti a casa mia, sembra di stare quasi in un “circo equestre”, tanti sono i linguaggi diversi che si sentono!

D.: È tutto. La ringrazio molto per l’intervista.

R.: Di nulla. Grazie a lei...

(Roma, 24 febbraio 2005)