

NASCITA DI UN MODERNO STAFF SCIENTIFICO

di Carlo Bernardini

I modi di reclutamento dei giovani fisici sono molto cambiati. Eppure, negli anni '50 del secolo scorso la carriera era tale da permettere a giovanissimi impegnati di dare il meglio di sé. Sarebbe opportuno riesaminare i meccanismi di avvio dell'attività del ricercatore.

Un comune stereotipo dello scienziato-sperimentatore era, prima della seconda Guerra Mondiale, quello di un personaggio solitario rintanato nel suo laboratorio e geloso dei suoi strumenti che, uscendo, chiudeva a chiave per sottrarli alle possibili manomissioni anche fortuite (l'allievo inesperto, la donna delle pulizie, il collega invadente). Memorabili sembra fossero alcuni "grandi nomi" come, in Italia, Augusto Righi, Quirino Majorana e Augusto Occhialini; talvolta, il "maestro" aveva un fido assistente che godeva della libertà di muoversi in laboratorio a suo piacimento. Appena studente, mi capitò di vedere Antonino Lo Surdo seguito dal fedele Renato Cialdea (oggi in pensione come molti di noi); proverbiale era, in Francia, la coppia maestro - assistente formata da Jean Perrin e Monsieur Chaudesaigues, e la coppia maestro-allievo formata sempre da Perrin e René Constantin che sarebbe morto al fronte nel 1916 ("sur le champ de l'honneur", scriverà Perrin in una edizione dell'indimenticabile libro *Les Atomes*, un classico della fisica uscito per la prima volta nel 1913 e ancora utilissimo). Celebre anche la coppia Pierre Curie - Maria Sklodowska Curie che avevano un laboratorio nella cantina di casa dove maneggiavano una tonnellata di pechblenda dono del governo austriaco (per interessamento del collega Exner). Insomma, lo stile era un po' quello dei vecchi alchimisti lontani dallo sguardo del volgo per non essere spiati o disturbati.

Già negli anni '30 del secolo scorso molte cose incominciarono a cambiare: in Italia, la scuola romana di via Panisperna incominciò a funzionare come un gruppo allargato in cui la collaborazione e lo scambio di idee divennero l'asse portante della ricerca. Orso Mario Corbino il "grande manager" che aveva affidato a due leader, Enrico Fermi e Franco Rasetti, la conduzione della ricerca e della formazione dei "giovani", cioè Emilio Segrè, Edoardo Amaldi, e poi Bruno Pontecorvo, Mario Ageno, Giulio Racah, Giancarlo Wick e via via molti altri (tra i quali vanno ricordati anche i più solitari e autonomi

Ettore Majorana e Giovanni Gentile jr.). Le leggi razziali che sconvolsero l'Italia ormai 70 anni fa impedirono che il gruppo restasse coeso; ma, nella fuga verso l'ospitale America, che di colpo si trovava ad essere il centro della fisica mondiale, molti e non solo gli italiani si imbarcarono ben presto nella nascita della Big Science con il progetto Manhattan. Lì, si realizzò per la prima volta uno staff di migliaia di persone che avrebbe dimostrato con i fatti una straordinaria efficienza. Subito dopo la guerra, nei secondi anni '40 del '900, Edoardo Amaldi aveva ripreso la sua prodigiosa azione di ricucitura dei brandelli di ricerca ancora disponibili. Due le possibilità: o continuare sulla fisica dei nuclei, che però era stata portata ai risultati più spinti già dalla realizzazione della bomba; oppure dare vita a una fisica delle alte energie utilizzando i raggi cosmici che, proprio grazie a quattro italiani nati nella vecchia scuola, Marcello Conversi, Ettore Pancini e Oreste Piccioni nonché, per suo conto, Bruno Rossi (Firenze) avevano raggiunto lo status di laboratorio a cielo aperto per la fisica ultrarelativistica. Poche forze disponibili, ma ottime e internazionalmente note: a cui aggiungo doverosamente Gilberto Bernardini e Giuseppe Occhialini.

Come ho già detto, non sembrava il caso di competere in fisica nucleare con i mezzi disponibili negli Stati Uniti dopo la guerra; i raggi cosmici sembravano più plausibili ma il cosmo era ugualmente avaro con tutti e l'entrata in scena dei primi grandi acceleratori sembrò offrire una risorsa ben più generosa. Grazie all'azione politica di Edoardo Amaldi e Felice Ippolito (geologo dell'ateneo napoletano interessato all'energia nucleare) si offrì la possibilità di prendere la strada degli acceleratori anche in Italia: una cifra non strabiliante ma nemmeno trascurabile fu stanziata all'inizio degli anni '50 a questo scopo. Bisognava decidere: che cosa accelerare? Le opportunità erano due, protoni o elettroni. A Ginevra sarebbe sorto il CERN, dedicato ai protoni: il motivo era che le interazioni forti sono

sorgenti più copiose di nuove particelle; la preoccupazione quella di avere energia sufficiente per superare soglie ancora ignote. Per questo, molta gente amava i protoni e diffidava degli elettroni, colpevoli di essere "fiacchi" (1/137!) e infestati da correzioni radiative assai fastidiose (la "catastrofe infrarossa"). E però, Stanford usava elettroni e Robert Hofstadter aveva ottenuto ammirevoli risultati sulle dimensioni nucleari con grande maestria. Gilberto Bernardini e Giorgio Salvini, partiti in avanscoperta per gli Stati Uniti per sondare il terreno, tornarono con l'idea che un sincrotrone per elettroni poteva valere la pena se avesse raggiunto almeno 1000 MeV con un buon duty - cycle. Ma chi era in grado di costruire rapidamente, in Italia, una macchina siffatta? Era un tempo in cui la reciproca stima tra fisici raggiungeva il suo massimo e le decisioni anche coraggiose si prendevano concordemente e in fretta: quale energia? Quale foccheggiamento? Fermi, a Varenna, raccomandò di non azzardare troppo.

E qui avvenne il prodigio, per una convinzione di Giorgio Salvini che Amaldi e Bernardini assecondarono immediatamente: assumere giovani, neolaureati in fisica o in ingegneria a cui offrire un futuro che poteva essere gratificante se "ce la avessero messa tutta": imparare, a vent'anni, qualsiasi cosa, è molto più facile che non da vecchi. Lo stesso Salvini, direttore dell'impresa, di anni ne aveva 33. Il suo staff ne avrà in maggioranza dieci di meno. L'entusiasmo guida le menti e l'impegno come un miracoloso peperoncino: la ricetta si rivelò perfetta. Eravamo poche decine di amici, pressoché coetanei, fisici o ingegneri da Roma, Pisa, Milano, Bologna, Cagliari, ingegneri e fisici: proprio come oggi dovrebbero essere capaci di fare le vere aziende coraggiose che volessero investire nel cosiddetto hitech (ma non è così: i manager non sono necessariamente maestri lungimiranti). Costituivamo molte cose eccezionali: una sfida, un miraggio, una speranza. Da quell'impresa dipendeva il consolidamento del paese nella comunità scientifica internazionale, la possibilità di costituire il nucleo originario di un futuro promettente, la premessa di una crescita della tradizione culturale ancora fragile ma preziosa. Persino lo staff amministrativo, nelle mani del giovanissimo e indimenticabile dottor Icilio Agostini, letterato, era contagiato da tanto entusiasmo, così dissimile dalla burocrazia ministeriale: contabili, segre-

tarie, magazzinieri erano parte integrante di una pattuglia di sodali "avventurieri".

I "Grandi Maestri" ci davano un'impareggiabile copertura: Edoardo Amaldi in primo luogo, con Gilberto Bernardini, che proprio in quel tempo sganciarono le sorti della ricerca di base da quella applicata destinata alle centrali nucleari; ai due dobbiamo la nascita dell'autonomo INFN, l'Istituto di Fisica Nucleare che esce dalla costola del CNRN, a sua volta figlio del CNR di Vito Volterra. Era tornato Enrico Persico dal Canada; il compagno di scuola di Fermi era già conosciuto come il più rinomato professore di Fisica Teorica in Italia ma venne anche arruolato da Salvini per guidare un Gruppo Teorico embrionale che farà (con Angelo Turrin, Giorgio Sona e me stesso) tutti i calcoli necessari alla costruzione di un elettrosincrotrone. Lo staff dei futuri Laboratori Nazionali di Frascati nasce in realtà a Pisa 5 anni prima dell'insediamento nei Castelli Romani, tra le vigne del celebre vino bianco; ci sarà una piccola propaggine a Roma presso l'Istituto di Fisica Superiore di Persico, al secondo piano dell'edificio intitolato a Guglielmo Marconi. Ma ci si conosce tutti e anche chi si occupa d'altro ci tratta molto bene. Altri intorno, infatti, continuano l'attività nei raggi cosmici, nella nascente fisica della materia, nell'elettronica avanzata (ma ancora a valvole, lenta e ingombrante), in geofisica. Quando il Gruppo del Sincrotrone avrà bisogno di tecniche criogeniche, Giorgio Careri. Giancarlo Moneti e poi un giovane Franco Scaramuzzi si uniranno volentieri a questa banda, più irrequieta dell'ambiente universitario. E un gruppo elettronico nascerà sotto la guida di Italo Federico Quercia e Alessandro Alberigi Quaranta.

Finalmente, nel 1957, si va ad occupare il nuovo territorio, concesso dal governo e attrezzato per noi da un indimenticabile ingegner Giovanni Scaccia Scarafoni e dai suoi assistenti, tra i quali emergerà il brillante Renato Cerchia, che ne prenderà il posto e si occuperà dei nuovi sviluppi a partire dal 1960: nel '57, è ancora un grande cantiere ma già si vedono i connotati del Laboratorio. C'è il cuore, nell'edificio Sincrotrone, al centro del piazzale, accanto alle officine e all'edificio-laboratorio dove saranno allestiti gli esperimenti. C'è poi un edificio per la direzione e gli studi, c'è una bella aula per vedersi tutti insieme; c'è una mensa e ci sono baracche ovunque. Ma in ogni spazio occupabile era in vita il più piccolo cuore di qualche tecnologia per lo

più nuova per l'Italia: qui gli alti vuoti, lì le misure magnetiche, più in là le temperature prossime allo zero assoluto, più in là ancora l'elettronica ultrarapida (per quei tempi), e poi i rivelatori, i quantometri, i materiali speciali come le resine (l'"araldite") per la camera a vuoto (la "ciambella"), i magneti degli spettrometri, e così via. L'attrattiva dei Laboratori era misurata dalla fama dei visitatori: Matthew Sands e Robert Walker da CalTech, Robert Wilson, Albert Silverman, Boyce McDaniel, Raphael Littauer, e quasi tutti i fisici giovani e anziani di Cornell, Robert Hofstadter da Stanford, Wolfgang Paul da Bonn, Guy von Dardel da Uppsala, Dimitri Iwanenko da Mosca e innumerevoli altri ai quali faccio torto non elencandoli. Tutti volevano vedere e consigliarci, tutti erano estremamente incoraggianti. C'era persino un giovane collega russo, Sergei Elsin di Tomsk che, pochi anni dopo, ci fece vedere una copia del "nostro" sincrotrone, funzionante, lì al bordo della Siberia.

Alla fine del 1958, uno staff agguerrito che aveva superato prove anche difficili incominciò le prove di iniezione. Si era rinunciato al focheggiamento forte, per saggia prudenza; a posteriori, possiamo dire che le migliori proprietà ottiche e la flessibilità dei fasci con forte focheggiamento mostreranno tutta la loro importanza con gli anelli di accumulazione dei colliders e con il problema della luminosità. Ma per produrre un fascio intenso di gamma di bremsstrahlung da indirizzare su un bersaglio esterno di idrogeno non sembrava così importante avere un'ottica raffinata e il più collaudato focheggiamento debole poteva andare più che bene. Molto più serio fu il problema della sostituzione del moltiplicatore di tensione su tubo di Cockcroft e Walton da 1.5 MeV, costruito in Italia dalla Passoni-Villa con una macchina di Van de Graaf da 2.5 MeV acquistata dalla ditta Variant negli USA approfittando di una occasione dovuta a un altro cliente ritardatario: lo stesso Fermi aveva suggerito che un aumento dell'energia di iniezione avrebbe ridotto gli effetti sull'iniezione delle irregolarità del campo magnetico a bassi campi, assai sensibili nonostante un ingegnoso sistema di bobine di correzione. Le prove di iniezione del fascio iniziarono felicemente, la cavità RF modulata in frequenza agganciò gli elettroni accelerandoli e trasferendoli pochi giorni dopo alla cavità a frequenza fissa che li trascinò sino a ben 1.100 MeV! Fu un successo: il convertitore interno produsse un bel fascio di gamma che il

quantometro misurò senza difficoltà nella sala esperienze. Di lì a poco, grazie al puntiglioso impegno dell'ostinato Giordano Diambri Palazzi e del suo gruppo (Gianfranco Bologna, Giampaolo Murtas e Guido Barbiellini, e soprattutto il raffinatissimo tecnico Guido Di Stefano) il nostro sincrotrone avrebbe prodotto anche, su un convertitore monocristallino, un fascio di fotoni linearmente polarizzati con righe monocromatiche, che allo staff di Stanford non era riuscito di mettere a punto con gli elettroni del LINAC californiano.

Lo staff non era solo composto di fisici e ingegneri tra i più giovani impiegati in Italia, allora e nel seguito (e, vorrei aggiungere, per cooptazione, cioè per l'intuito sicuro di maestri che tali non sarebbero se non lo avessero, a dispetto di ogni rituale burocratico); vorrei essere capace di ricordare che, grazie all'innato talento manageriale di alcuni di noi, come Italo Federico Quercia, Gianfranco Corazza, Giorgio Ghigo, Fernando Amman, Roberto Habel, Ruggero Querzoli, Mario Puglisi, Giancarlo Sacerdoti, Ubaldo Bizzarri e Romano Toschi era cresciuto uno straordinario personale tecnico che aveva condiviso ogni impresa, dando un contributo impareggiabile di abilità tecnica e inventiva: i signori (nominati alla rinfusa quelli a me più vicini e più familiari) Angelo Vitali, Armando Del Grande, Antonio Marra, Pompeo Bersani, Guido Di Stefano, Giorgio Pasotti, Rino Piredda, Dino Fabiani, intere famiglie come i Pecchi e i Gatta, Attilio Lupoli, Stanislao Stipicic, Pietro Clozza, Mario Spina, costituirono una spina dorsale di servizi tecnici che non avevano l'uguale per specializzazione e per bravura in alcun altro ambiente italiano. Chi lo comprese immediatamente fu Felice Ippolito che, quando ormai il sincrotrone funzionava e molti di noi subivano una rapida riconversione verso i gruppi che effettuavano esperienze alla macchina, cercò di "adesarci" nella tecnologia dei reattori a cui il CNEN stava cercando di orientare il massimo sforzo. Ma Giorgio Salvini pensò correttamente che la storia dei Laboratori Nazionali di Frascati era appena incominciata e avrebbe dovuto avere una evoluzione degna di tanto sforzo. Fu lungimirante: già nel 1960, dopo la cooptazione dei teorici che Salvini volle come parte integrante dello staff di Frascati (assicurandosi grandi nomi emergenti come Giacomo Morpurgo, Raul Gatto, Nicola Cabibbo e, finalmente, Bruno Touschek, oltre a loro numerosi allievi – tra i quali Giorgio Parisi, Guido Altarelli, Giulia

Pancheri, Etim, Mario Greco); da un'idea di Touschek presero le mosse gli anelli di accumulazione per elettroni e positroni, prima la piccola AdA da 220 MeV per fascio e poi Adone, da 2-1.500 MeV. Oggi, non c'è laboratorio delle alte energie che si rispetti che non abbia un "collider" come (anche se più grande) quelli nati a Frascati. Ma se in qualcosa Frascati è stato esemplare, questo è stato proprio lo staff, nel quale la separazione tra fisici e "macchinisti" è stata appena avvertita e la collaborazione tra ingegneri, ricercatori e tecnici ha raggiunto punte assolutamente eccezionali; e così il contributo di alcune industrie d'avanguardia, come l'Ansaldo, la Terni d'allora, la Laben e altre minori. Per non dire poi della massiccia affluenza di ricercatori coinvolti nelle esperienze da ogni sede dell'INFN: oltre a Roma, Pisa, Pavia, Bologna, Milano, Bari, Torino, Napoli; ogni sezione mandò ricercatori e tecnici.

Lascio questa nota non solo a ricordo di un'epoca felice e assai recente ma anche perché sono assolutamente convinto della possibilità che si ripeta: non amo le ricette ma forse potrei riassumere ciò che è accaduto alla nascita dei Laboratori Nazionali di Frascati concentrandolo su pochi elementi caratteristici essenziali: maestri lungimiranti, fiducia nei giovani, capacità di collaborare. Oggi, spesso, la scarsità dei mezzi ci fa parlare solo di risorse materiali: ma sono le più banali. Le qualità umane, sviluppate in un ambiente di civil servants non contaminati da profitti materiali e mercati, sono la chiave di volta della civiltà.

Nota: tutti i dettagli cronologici e tecnici sono reperibili in una vecchia pubblicazione, La nascita dei Laboratori di Frascati, a cura di Giorgio Salvini; Zanichelli Editore, 1962.

CARLO BERNARDINI

Carlo Bernardini è nato a Lecce il 22 aprile 1930 e si è laureato in Fisica presso l'Università di Roma il 19 marzo 1952. Ha iniziato poco dopo a lavorare, sotto la direzione del prof. Giorgio Salvini, nel gruppo teorico del sincrotrone guidato dal prof. Enrico Persico. Al completamento del sincrotrone ha partecipato alla progettazione, realizzazione e messa in opera del primo anello di accumulazione per elettroni e positroni (AdA, Frascati - Orsay) ideato dal prof. Bruno Touschek. A completamento del lavoro con AdA (1964) ha effettuato esperimenti presso il sincrotrone dei Laboratori Nazionali di Frascati dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare. Ha collaborato all'avvio di un esperimento di produzione multipla di adroni su ADONE prima di trasferirsi sulla cattedra di Fisica generale presso l'Università di Napoli (1969). Richiamato a Roma nel 1971 è stato Direttore della locale sezione dell'INFN, successivamente Preside di Facoltà e membro della giunta esecutiva dell'INFN e, dopo una breve parentesi parlamentare (VII Legislatura, Senato), direttore del primo corso di dottorato in Fisica. È attualmente Professore Emerito presso la Facoltà di Scienze MFN dell'Università di Roma, la Sapienza. In tutto questo periodo si è occupato di problemi vari di fisica teorica e ha scritto, da solo o in collaborazione, numerosi testi per uso didattico sia scolastico che universitario: *Fisica degli atomi e dei nuclei* (1965 con S.Tamburini), *Fisica e strumenti matematici* (1979), *Lezioni di fisica* (1981 con S.Tamburini), *Fisica del nucleo* (1982 con C.Guaraldo), *Che cosa è una legge fisica* (1983, II ediz. 2006), *Relatività speciale* (1992), *Metodi matematici della fisica* (1993) (con O.Ragnisco e P.M.Santini), *La fisicanella cultura italiana del 1900* (1999), *Contare e raccontare* (2003) con T.DeMauro, *Le idee geniali* (2005) con S.Tamburini *Fisica vissuta* (2006), *Prima lezione di fisica* (2007), *La crisi energetica in Italia e nel mondo* (Dedalo, 2007 a cura di C.B. e Giorgio Salvini). Dal 1983 è direttore della rivista *Sapere* e ha scritto saggi di sociologia e politica della scienza come *L'ingegno e il potere* (1992) (con D.Minerva), *Idee per il governo: la ricerca scientifica* (1995), *La letteratura scientifica* (1999). È stato Presidente del Comitato Nazionale per le Celebrazioni del Centenario della nascita di Enrico Fermi, Presidente della Commissione consultiva del Comune di Roma per la Città della Scienza, Presidente dell'Associazione culturale per la promozione dell'Astronomia Eta Carinae, Presidente della Società italiana per il progresso delle scienze (SIPS), di cui è ancora Presidente onorario.

Contatti:
Tel.06.8415187

Via Sebenico, 2

00198 Roma
Email. carlo.bernardini@roma1.infn.it