

Prefazione

Alla fine dell'Ottocento, la fisica italiana si presenta come una disciplina che, nelle sue punte più alte, si colloca degnamente nel contesto internazionale. L'Italia non può vantare un Maxwell, un Boltzmann, un Hertz; non contribuisce alla sequenza delle scoperte sperimentali (raggi X, radioattività, elettrone) che, alla fine dell'Ottocento imprimono una grande accelerazione all'acquisizione di nuove conoscenze. Tuttavia, Ferraris, Garbasso e Righi sono scienziati di fama internazionale; e Guglielmo Marconi sta per entrare nel novero degli inventori che hanno segnato la storia della tecnologia.

Tuttavia, la comunità dei fisici italiani a cavallo dei due secoli soffre di debolezze strutturali e culturali: le prime, dovute allo scarso numero di ricercatori (peraltro dispersi in gruppi di poche unità), agli scarsi finanziamenti, all'inadeguato ricambio generazionale; le seconde, alla struttura dei piani di studio (e alla loro lentissima evoluzione), alla faticosa assimilazione delle innovazioni teoriche dei primi anni del Novecento (quanti e relatività) e dei nuovi filoni di ricerca sperimentale.

I primi quattro decenni del Novecento accentuano queste caratteristiche negative: la nascita e lo sviluppo del 'gruppo di Fermi' costituisce un'eccezione difficilmente riproducibile nel contesto della fisica italiana di quei tempi; il regime fascista - con il progressivo soffocamento delle libertà, i mancati investimenti in risorse umane e materiali, la politica autarchica, le leggi razziali - accelera la deriva involutiva della fisica e, più in generale, della scienza; la seconda guerra mondiale, in cui il regime trascina il nostro paese a fianco della Germania nazista, completa l'opera di disarticolazione e distruzione delle strutture

scientifiche nazionali.

Le devastazioni provocate dalla guerra richiedono un duro lavoro di ricostruzione ideale e materiale: punti di svolta sono il referendum del 2 giugno 1946 che sancisce la nascita della Repubblica e l'approvazione della Costituzione (22 dicembre 1947), momento alto di sintesi unitaria dei valori (ri)emersi durante la lotta di liberazione dal fascismo.

Anche gli scienziati partecipano alla ricostruzione del paese impegnandosi nella riattivazione degli istituti universitari e di ricerca e nello sforzo di adeguamento all'avanzamento delle conoscenze in un contesto internazionale completamente mutato che vede, per quanto concerne l' "Occidente", lo spostamento del baricentro economico - politico - scientifico al di là dell'Atlantico. Tuttavia, l'impegno e la dedizione non sono sufficienti in un contesto nazionale caratterizzato dalla debolezza delle strutture scientifiche e da un ceto politico e industriale incapace di cogliere le novità emergenti nel rapporto tra formazione, ricerca, tecnologia e sviluppo. A fronte di queste responsabilità sono marginali le idiosincrasie di parte del mondo accademico nei confronti della ricerca applicata.

Nella seconda metà del secolo scorso, la ricerca scientifica non è mai stata al centro dell'attenzione dei governi e degli industriali, nonostante gli innumerevoli proclami. Come ricordano Marazzini e Rossi (pagina 68), nel 1962 gli investimenti (pubblici e privati) nella ricerca ammontavano a circa lo 0.2% del Prodotto Interno Lordo; e l'allora ministro della Pubblica Istruzione Giovanni Medici commentava: "I 50 miliardi rappresentano, pertanto, circa un decimo di quella cifra ottimale [2% del *PIL*] verso la quale va la nostra speranza". Ancora oggi, ad oltre quarant'anni di distanza, siamo ben lontani da questo traguardo (il dato più recente - 2000 - è dello 1.07%), peraltro spostato recentemente in avanti dalla *UE* al 3% del *PIL* (da raggiungersi entro il 2010). Non solo: i vari governi che si sono succeduti alla guida del paese non hanno mai praticato una politica della formazione e della ricerca che fosse espressione di una visione unitaria e lungimirante. Dopo la riforma della Scuola Media Inferiore del 1962 (completata con un significativo intervento sui programmi nel 1979) il processo riformatore si arena: la Scuola Secondaria Superiore è oggetto solo di interventi

parziali e di sperimentazioni;¹ per quanto concerne l'Università, bisogna attendere il 1982 per assistere ad una parziale riforma. Emblema drammaticamente comico di questa inadeguatezza è il 'Riordinamento degli esami di maturità' del 1969, negativa sintesi di improvvisazione, opportunismo e lassismo. Ideato come 'sperimentale', (l'art. 1 recita: "Le modalità stabilite negli articoli seguenti si intendono valide, in via sperimentale, fino al 30 settembre 1970") è rimasto in vigore sino al 1998. Complessivamente, tuttavia, una serie di provvedimenti di vario tipo hanno modificato il modo di 'fare' e 'vivere' la Scuola, dando quindi luogo ad una specie di riforma (?) strisciante. Non è certamente questa la sede per un'analisi dettagliata; una questione, tuttavia, è da porre in rilievo. Il rilancio delle strutture formative passa obbligatoriamente attraverso una scelta di investimento strategico sulle risorse umane costituite dai docenti: formazione, metodi di reclutamento, corrispondenza tra competenze disciplinari e materie di insegnamento, status economico, drastica riduzione dei compiti burocratici, realizzazione di una condizione di lavoro che comporti uno studio e una ricerca permanente. Non è casuale che questa assoluta priorità sia stata continuamente disattesa, anzi contrastata attraverso l'aumento delle procedure burocratiche, la negazione del valore dello studio e della ricerca, una miope politica retributiva.²

Sul fronte della ricerca, nel secondo dopoguerra, la debolezza delle

¹La riforma in fase di completamento appare segnata da una contraddizione di fondo: mentre si proclama di favorire l'acquisizione di professionalità, si indeboliscono le caratteristiche professionalizzanti degli istituti tecnici e si riduce l'istruzione professionale a canale residuale.

²L'efficacia del sistema formativo deve essere valutata in modo complessivo e gli strumenti oggi usati non sono adeguati; per esempio, siamo in grado di rispondere alla domanda: 'quale è il livello di formazione mediamente acquisito all'uscita della Scuola Secondaria Superiore? E' culturalmente adeguato? E' superiore o inferiore a quello, poniamo, di quarant'anni fa? L'impressione è che tale livello sia andato progressivamente calando; e certamente non sono d'ausilio, per confermare o correggere questa impressione, le statistiche sui voti acquisiti all'esame di maturità. D'altra parte, l'idea, tutta interna ad una logica 'aziendale', di premiare (peraltro con esigue somme) i docenti più 'produttivi', non è che il monco braccio operativo di una concezione distorta di come si possa incrementare l'efficacia del processo di formazione.

strutture scientifiche e le carenze culturali, prima che politiche, dei governanti hanno favorito una crescita distorta degli enti di ricerca ed una distribuzione dei fondi statali sovente al di fuori di una ragionevole e consapevole programmazione. Il caso della Fisica è emblematico, anche per i suoi riflessi di carattere generale. Non intendo qui ripercorrere in dettaglio queste vicende:³ mi limito a richiamare alcuni elementi di analisi. Edoardo Amaldi, erede culturale ed organizzativo di Enrico Fermi, si adopera sin dai primi giorni dell'immediato dopoguerra per ritessere le fila della ricerca sulla Fisica dei raggi cosmici e del nucleo. L'immediata costituzione (Roma, 30 ottobre 1945) del *Centro di Fisica nucleare e delle particelle elementari* del *CNR* (Consiglio Nazionale delle Ricerche) può essere considerato - anche nella denominazione che accomuna fisica nucleare e particelle elementari - una specie di 'manifesto' della linea di politica della ricerca che Amaldi perseguirà negli anni successivi. L'attenzione del mondo politico nei confronti delle applicazioni dell'energia nucleare è abilmente sfruttata da Amaldi per favorire il finanziamento, non solo della fisica nucleare con risvolti applicativi, ma anche della 'fisica delle particelle elementari' che è una ricerca cosiddetta "di base", senza risvolti applicativi che non siano quelli legati ad alcuni tipi di strumentazione. Questa operazione rappresenta, di per sé, una distorsione, peraltro non sorprendente in contesti scientificamente immaturi; tuttavia, l'aspetto più rilevante è costituito dal fatto che, attraverso diverse vicende si perviene, nel 1971, alla completa autonomia dell'*INFN* (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare) fondato nel 1951 come struttura di coordinamento del centro del *CNR* costituito da Amaldi nel 1945 e di altri due centri simili sorti successivamente a Padova e Torino. Completa autonomia significa, in particolare, che i finanziamenti dell'*INFN* provengono direttamente da assegnazioni governative, al di fuori di qualunque va-

³Il lettore interessato può vedere, oltre al capitolo secondo del presente volume, anche il saggio di I. Bonizzoni e G. Giuliani, disponibile in rete: <http://fisicavolta.unipv.it/percorsi/pdf/fisicamateria.pdf> facente parte del volume *Per una storia della fisica italiana, 1945 - 1965, I*, Pavia, 2002; nonché la bibliografia citata nel saggio e nella prefazione del volume. Si veda anche la pagina <http://fisicavolta.unipv.it/percorsi/doc.asp> che contiene molti links a documenti originali.

lutazione comparativa all'interno della Fisica e tra le varie discipline sperimentali (come era invece assicurato, almeno in parte, dal *CNR*). Le conseguenze di queste scelte sui modi e sui flussi di distribuzione delle risorse destinate alla ricerca scientifica sono state profonde e durature. I processi imitativi innescati dalla costituzione dell'*INFN* hanno condotto alla coesistenza di ben tre Istituti Nazionali di Fisica aventi caratteristiche simili all'originale: *INFN* (Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, 1971), *INFM* (Istituto Nazionale per la Fisica della Materia, 1994) e *INAF* (Istituto Nazionale di Astrofisica, 2001). Nessun'altra disciplina possiede istituti nazionali.

Il percorso della cosiddetta (oggi) fisica della materia (approssimativamente, fisica degli atomi, delle molecole, dei gas, dei liquidi e dei solidi) è stato molto più tormentato. Innanzitutto, non c'era un lascito culturale proveniente dagli anni antecedenti la seconda guerra mondiale: si poneva quindi la necessità di recuperare ritardi conoscitivi e di 'saper fare' misurabili in almeno due decenni. Lo sforzo compiuto dai giovani fisici che, per tradizioni locali o scelte personali si sono volti verso questa branca della fisica è stato quindi notevole, anche se fatalmente segnato dalla difficoltà di orientamento. Significativo è, da questo punto di vista, il fatto, posto in evidenza da Marazzini e Rossi (sezione 2.5), che la prima attenzione alla fisica dei semiconduttori proviene da ambienti ingegneristici e non dai fisici. Non ostante le difficoltà oggettive, la fisica della materia e, al suo interno, la fisica dei semiconduttori, recupera i ritardi ereditati e, agli inizi degli anni settanta, si colloca degnamente nel contesto internazionale, pur rimanendo quantitativamente molto al di sotto dei livelli riscontrati in paese scientificamente più maturi ed industrialmente più avanzati. Nel 1959 si assiste anche alla nascita della *SGS* (Società Generale Semiconduttori) (sezione 2.2 e appendice B) da cui, attraverso complesse vicende, discende la attuale *ST Microelectronics*. Ma una, o qualche, rondine, non fa primavera. . .

Le applicazioni tecniche dovute all'avanzamento delle conoscenze nel campo della fisica della materia hanno segnato profondamente la struttura economica, sociale e culturale delle società sviluppate: si pensi, alle applicazioni dei semiconduttori (dalla radiolina a transi-

stor, ai computer ed al loro impiego in ogni attività di studio, svago, produzione, comunicazione e trasporto, alla rete WEB, alle loro applicazioni nel campo medico e biologico ed in quello energetico); a quelle del laser (dai lettori di CD e DVD, alle telecomunicazioni, alle applicazioni in campo medico e biologico); nonché al possibile (futuro) impiego dei superconduttori ad alta temperatura. La situazione attuale vede, purtroppo, il nostro paese ai margini di questi settori fondamentali della tecnologia. Il lavoro di Marazzini e Rossi riguarda quindi un capitolo cruciale della nostra *storia*, non solo della storia della fisica.

Oggi assistiamo ad un drammatico peggioramento della situazione. Sono venuti al pettine i nodi irrisolti, primo fra tutti quelli dovuti al mancato investimento di risorse umane e materiali nel sistema formazione - ricerca. Sono in molti, oggi, a riconoscere questo fatto; viene allora da chiedersi come mai, non ostante queste analisi condivise, siano state praticate negli anni passati politiche miranti esclusivamente a ridurre il 'costo del lavoro' nell'illusione di poter, in qualche modo, competere con chi, invece, ha da tempo puntato su ricerca e innovazione. Si concentra l'attenzione su questioni contingenti - quote e dazi nei confronti delle merci cinesi - invece di preoccuparsi di come competere con la Cina su ricerca e innovazione; viene sciolto l'Istituto Nazionale di Struttura della Materia costituito appena dieci anni fa; il Consiglio Nazionale delle Ricerche viene 'ristrutturato' facendo prevalere criteri di razionalizzazione aziendale rispetto alle scelte strategiche; si registra che, oggi, non esiste un organismo di riconosciuta competenza in grado di orientare le scelte governative in materia di ricerca e sviluppo; l'ordinamento degli studi universitari viene modificato per la seconda volta nel volgere di pochi anni; il processo di autonomia universitaria non si compie perché permangono soffocanti vincoli centralizzatori e, nel contempo, si tende a ridurre gli investimenti dello stato; viene approvata una legge che vieta, senza alcuna distinzione, le ricerche sulle cellule staminali embrionali umane.

La situazione presente è il risultato di processi che vengono da lontano e nessuno può sottrarsi ad un bilancio critico delle scelte non fatte

o delle scelte sbagliate.⁴ Tuttavia, l'accelerazione in atto è drammatica e l'auspicato risveglio richiederà capacità di rinnovamento culturale, politico ed economico non ordinarie.

Giuseppe Giuliani

Pavia, maggio 2005.

⁴Per fare solo un esempio recente e non imputabile all'attuale governo: è un vigore un sistema di ripartizione dei fondi per la ricerca universitaria fondato sul principio della "de - responsabilizzazione delle decisioni". I finanziamenti sono infatti attribuiti *da un algoritmo* i cui dati sono punteggi attribuiti da referees anonimi ai progetti di ricerca presentati. Il mondo accademico ha subito e subisce senza battere ciglio.