



## **SISFA (Società Italiana degli Storici della Fisica e dell'Astronomia)**

Angelo Baracca

### LO SVILUPPO DELLA FISICA A CUBA

#### **L'interesse della ricerca e i problemi da affrontare**

Il mio interesse per lo sviluppo della fisica a Cuba è nato per vari motivi. In passato mi sono sempre occupato di sviluppi scientifici d'avanguardia in paesi sviluppati e trainanti: questa del resto è l'impostazione sicuramente preponderante nelle ricerche di storia della fisica; l'interesse per le svolte cruciali della fisica è del tutto evidente e non ha bisogno di essere commentato.

Ma la scienza è sicuramente legata al problema dello sviluppo, inteso in senso lato (economico, sociale, produttivo, umano, ecc.) e credo sia interessante indagare questo aspetto e chiedersi in particolare che legami vi siano stati tra lo sviluppo dell'educazione e della ricerca scientifica e lo sviluppo economico-sociale in fasi cruciali della storia di vari paesi. Da questo punto di vista Cuba può rappresentare un caso molto interessante. Vorrei dire, senza enfasi e senza retorica, che quando si approfondiscono realmente aspetti della storia e della cultura di Cuba, si incontrano quasi sempre aspetti singolari e di forte originalità: senza peraltro idealizzare in alcun modo una situazione in cui non mancano certo luci ed ombre, aspetti positivi e negativi. Si tratta sempre di fare storia, e non certo "apologia".

Ritornando al problema dello sviluppo della fisica, si può dire che prima della rivoluzione castrista la fisica a Cuba era pressoché inesistente: ma appena dieci anni più tardi si svolgeva già una ricerca scientifica di buon livello. Già questa circostanza dovrebbe sollevare qualche curiosità, e mi ha spinto ad approfondire il problema. Ma a questo proposito si presenta un altro aspetto molto interessante. Si potrebbe infatti pensare che questo sviluppo fulmineo sia stato il semplice risultato di un aiuto massiccio ricevuto dall'Unione Sovietica. Ma un'indagine più attenta mostra che le cose sono state molto più articolate e complesse: una ragione di più, dunque, per approfondire il problema. Da questo punto di vista, anzi, vi è un ulteriore aspetto molto interessante. Vi sono certo esempi di paesi sottosviluppati in cui esiste una ricerca scientifica di ottimo livello in alcuni settori: ma vi è, o vi è stato, un legame tra questo sviluppo scientifico e lo sviluppo economico del paese? Qui si tocca un tema delicato e interessante, che meriterebbe di essere approfondito in generale. A Cuba, in particolare, è accaduta in questo senso una cosa molto interessante e significativa. Attorno alla metà degli anni '60 si svolse infatti un dibattito molto vivace e approfondito proprio sulle scelte da operare nello sviluppo della fisica, e prevalse infine la scelta di sviluppare la fisica dello stato solido, che sarebbe stata utile proprio per le esigenze di sviluppo economico e produttivo del paese. Chi è interessato ad approfondire il problema dei nessi e delle influenze reciproche tra lo sviluppo scientifico e quello economico e sociale può dunque trovare un ulteriore motivo di interesse ad approfondire la storia della fisica a Cuba.

Nell'affrontare questa ricerca si incontra però immediatamente un problema non indifferente. Siamo abituati ad affrontare problemi storici avendo per lo più a disposizione abbondanza di materiale documentario. Nel caso di Cuba avviene invece l'opposto. Da un lato è comprensibile che negli anni '60, dopo la vittoria della rivoluzione e nelle condizioni oggettivamente difficili in cui ci si trovava ad operare, la conservazione e l'archiviazione dei documenti non fosse tra le principali preoccupazioni. La situazione si è poi ulteriormente aggravata negli anni recenti, perché nel "periodo especial" la mancanza di carta e di mezzi tecnici è divenuta drammatica. Nello studiare lo sviluppo della fisica a Cuba ci si trova quindi a lavorare con scarso materiale documentario. Fortunatamente, poiché la fisica si è sviluppata negli ultimi 30 o 40 anni, i protagonisti di questi sviluppi sono quasi tutti vivi e in gran parte ancora attivi: si è quindi fatto ricorso ad interviste, anche se i ricordi personali sono a volte confusi o in parte contraddittori. Molte delle date riportate in questa prima relazione hanno però ancora un certo margine di incertezza: nella prosecuzione della ricerca si cercherà ovviamente di recuperare tutta la documentazione possibile e di avere i riscontri per chiarire i punti controversi.

#### **La situazione di partenza**

Nel 1937 vi era stata a Cuba una riforma dei piani di studio, ma fino agli anni '50 si erano sviluppate soprattutto le facoltà mediche, economiche, commerciali; esistevano studi di fisica-matematica, o chimica-fisica, il cui sbocco era unicamente l'insegnamento. Il presupposto del sistema era che la tecnologia che serviva si importava (può avere un certo interesse segnalare che dal 1952 si era sviluppata anche un'operazione speculativa di istituzione di "centri di educazione superiore" privati). Il solo fisico di una certa levatura era stato Gran, autore di libri di testo universitari e per la scuola secondaria di buon livello (esegui una determinazione del valore dell'accelerazione di gravità a L'Avana). Egli non aveva però creato una scuola. Il solo fisico di valore a Cuba quando vinse la rivoluzione era Marcelo Alonso (noto anche a noi per il manuale di fisica scritto con Finn): prima del 1959 egli si era occupato di un progetto con gli USA per lo sviluppo dell'energia nucleare a Cuba. Fu poi collaboratore di Che Guevara al Ministero dell'Industria: ottenne da questi nei primi anni '60 l'autorizzazione a partecipare ad un convocatoria dell'Organizzazione degli Stati Americani ed a recarsi come rappresentante scientifico di Cuba negli USA, da cui però non fece più rientro. Ma neppure Marcelo Alonso aveva creato una scuola. La fisica a Cuba partiva dunque veramente da zero!

Quando la rivoluzione castrista trionfò nel 1959, le Università erano state chiuse da alcuni anni dal regime di Batista, perché il movimento studentesco aveva manifestato un'attiva e radicale opposizione politica, culminata in un rocambolesco attentato al dittatore. Il primo atto del governo rivoluzionario fu quindi di riaprire le Università. Si sviluppò immediatamente un dibattito molto vivace sul ruolo dell'Università, che coinvolse tutte le componenti. Il movimento studentesco inoltrò le proprie proposte

al Governo. Venne istituito una *Comisión Mixta de Reforma*, con docenti, studenti e rappresentanti del Governo, che presentò un progetto nell'ottobre del 1959. Si apriva un periodo di grande entusiasmo, in cui le idee erano soggette a dibattute e rivedute, anche in relazione ai cambiamenti di prospettiva della rivoluzione (i rapporti con gli USA e l'URSS, le scelte strategiche e ideologiche, le difficoltà economiche, ecc.). Per la prima volta si concepiva l'insegnamento come un processo continuo e permanente, con il preciso scopo di promuovere lo sviluppo del Paese; ed in questa prospettiva l'educazione scientifica e tecnica veniva a rivestire un interesse crescente.

Nel 1960-61 molti studenti cubani partirono per studiare in Unione Sovietica, ma questo avvenne su una base essenzialmente individuale e volontaria, senza un progetto preciso, approfittando delle possibilità che venivano messe a disposizione e che le organizzazioni studentesche propagandavano; viaggiavano su un cargo via mare e giunti in loco molti cambiavano il ramo scelto. Negli anni successivi si stabilirono accordi a livello governativo per l'invio di borsisti in Unione Sovietica. In questa prima fase comunque gli studenti cubani si recavano all'Università "Lumumba" di amicizia tra i popoli di Mosca: non si può quindi dire che vi fosse in quella fase da parte dell'Unione Sovietica un progetto vero e proprio di aiuto allo sviluppo della formazione universitaria e della ricerca scientifica a Cuba. Vedremo che la situazione cambiò verso la fine degli anni '60: ma a quel punto molta strada era già stata fatta, certamente facendo tesoro anche del patrimonio educativo ricevuto nell'URSS e di visite e corsi tenuti da Professori sovietici, ma anche con un grosso sforzo autonomo e con molti altri contributi diversi.

## **La nuova struttura dell'Università**

Il 10 gennaio del 1962 venne promulgata la Legge di Riforma dell'Educazione Superiore, che inaugurò una nuova fase, in base a nuove premesse:

"A che cosa deve servire l'università nel futuro del popolo cubano? A questa risposta non si può rispondere in modo adeguato senza una valutazione delle necessità di professori, tecnici e scienziati in ciascuno dei settori dell'economia e della società cubani. [...] la riforma universitaria esigerebbe la determinazione del numero di scienziati e tecnici di cui avrebbe bisogno Cuba in ogni ramo della produzione nei prossimi dieci anni".

Il modello di Università rimaneva sostanzialmente quello occidentale-americano tradizionale, e non certo sovietico. Venne istituita la Facultad de Ciencias, con diverse "Escuelas", tra le quali la Escuela de Física che rilasciava una Licenciatura en Física in cinque anni, con corsi teorici e pratici di fisica atomica e nucleare, metodi matematici, fisica teorica.

Si registrò rapidamente un forte aumento degli iscritti, di fronte al quale si manifestò chiaramente, soprattutto nelle discipline scientifiche, una grave carenza di professori: ad essa si supplì inizialmente richiamando insegnanti delle scuole superiori ed adottando il metodo degli "Alumnos Ayudantes", cioè studenti che arrivati al terzo anno tenevano corsi per gli studenti degli anni precedenti. >> opportuno osservare che a Cuba dalla metà degli anni '60 la preparazione universitaria degli insegnanti della scuola secondaria avviene in un'apposita Università Pedagogica (prima vi era una Carrera de Pedagogia all'interno dell'Università). Vennero istituiti anche Istituti Speciali pre-Universitari, dove si selezionano gli alunni maggiormente portati per gli studi scientifici di base.

Un notevole impulso ai programmi e ai contenuti della formazione universitaria venne dato verso la metà del decennio dal ritorno dei primi laureati in Unione Sovietica, i quali rafforzarono notevolmente il corpo docente e rinnovarono i curricula e i contenuti. In quegli anni vennero riformati i piani di studio. Senza dubbio si trattò di un'influenza notevole, ma bisogna insistere sul fatto che non era derivata da un progetto preciso e che, come vedremo meglio, si intrecciò inizialmente con altre influenze che ebbero un impatto tutt'altro che trascurabile. Si tenga presente, ad esempio, una circostanza molto rilevante: gli studenti e gli studiosi cubani ebbero a disposizione le pubblicazioni più moderne e avanzate dell'editoria mondiale: Cuba non riconosceva infatti la legge sui diritti editoriali, e Fidel Castro stesso promosse le "Edizioni Rivoluzionarie" dei testi stranieri, che venivano distribuite gratuitamente.

## **Il dibattito e le scelte decisive della metà degli anni '60**

Arrivava intanto il momento delle scelte di fondo ed ebbe infatti inizio una fase decisiva e di grande interesse. Attorno alla metà degli anni '60 si sviluppò un dibattito molto vivace e acceso sulle scelte da operare per lo sviluppo della fisica a Cuba, che coinvolse molte componenti sociali ed ebbe momenti di forte partecipazione e passione. Il tema centrale fu quali discipline scientifiche sviluppare perché la formazione e la ricerca universitarie fossero di utilità allo sviluppo produttivo del Paese. Nella fisica vi furono ovviamente coloro che sostennero la necessità di sviluppare i settori trainanti in Occidente, ma alla fine prevalse nettamente la scelta di sviluppare la fisica dello stato solido.

Nasceva intanto con un'ulteriore riforma la vera e propria Facultad de Física, incentrata appunto sullo studio della fisica dello stato solido. Vennero rinnovati i laboratori. Arrivarono dall'URSS i primi professori che tennero corsi all'Università. E in questo periodo si avviarono anche le prime attività vere e proprie di ricerca scientifica, a cui contribuirono vari fattori. Furono infatti molto importanti la presenza e l'apporto di alcuni fisici che svolsero la loro attività all'Università dell'Avana in quegli anni: tra questi un fisico canadese, Velfort, ed una fisica argentina, Dina Weizman. L'enfasi era rivolta soprattutto alla fisica sperimentale, una caratteristica che sicuramente ha contraddistinto Cuba ad esempio dagli altri paesi dell'America Latina. Negli ultimi anni '70 si registrarono alcuni eventi che ebbero un'influenza notevole. Nel 1967 si tenne a L'Avana un grande Congresso Culturale, con migliaia di partecipanti da tutto il mondo, in cui si approfondì ulteriormente la discussione delle prospettive e delle scelte strategiche, tra le quali l'Università rivestiva un'importanza non indifferente.

Un altro avvenimento risulta poi avere avuto un'importanza molto notevole, nel ricordo vivo di tutti i protagonisti delle vicende di quegli anni: tra il 1968 e il 1971 si tennero infatti le Escuelas de Verano, alle quali parteciparono attivamente molti fisici francesi (Vigier, Pollak, ecc.) ed italiani (Daniele Amati, Bruno Vitale, Bruno Preziosi, Iadonisi, Levi Aldi, ecc.), che sentivano una forte motivazione di sostegno a Cuba; almeno i primi portavano con se anche strumentazione scientifica. Queste Escuelas orientarono anche concretamente l'impostazione delle attività di ricerca.

## **Il decollo della ricerca scientifica**

Queste presenze e questi contributi, insieme a quelle dei fisici già citati che lavorarono vari anni a Cuba, ebbero una grande influenza. ciò non toglie che la collaborazione con l'Unione Sovietica sia risultata decisiva, ma questa prima fase della ricostruzione che ho potuto fare sembra indicare che le scelte di fondo vennero operate sostanzialmente dai cubani, con forti

influenze di fisici di altre parti del mondo.

Proprio verso la fine degli anni '60 furono pubblicate le prime ricerche scientifiche svolte a Cuba nella fisica dello stato solido su temi piuttosto avanzati. Nel 1970-71 vennero realizzati i primi circuiti integrati con attrezzature francesi. Vennero realizzati anche, con l'apporto di Velfort, monocristalli di germanio e di silicio. Oltre alle ricerche sui semiconduttori, si svilupparono quelle sulla risonanza magnetica nucleare, la risonanza paramagnetica elettronica, l'effetto Mossbauer.

Indubbiamente il 1968 registrò una svolta nei rapporti internazionali di Cuba. Castro appoggiò, sia pure criticamente, l'invasione della Cecoslovacchia e il legame con l'Unione Sovietica divenne molto più stretto, finché Cuba entrò ufficialmente nel Comecon.

Nei rapporti con l'URSS risultò fondamentale in primo luogo un accordo con l'Università Lomonosov di Mosca, che aprì una fase nuova. Negli anni seguenti i fisici cubani hanno avuto accesso alle istituzioni elitarie dell'Accademia delle Scienze dell'URSS, come l'Istituto Joffe di Leningrado; un fisico cubano, Elias Entralgo, è stato Direttore del Centro di Ricerca di Dubna.

La Facoltà di Fisica è suddivisa in tre Dipartimenti: Fisica Teorica, Fisica Applicata e Fisica Generale. Mentre l'attività dell'università è rimasta centrata quasi esclusivamente sulla fisica dei solidi, nacquero altre istituzioni in cui vennero sviluppati altri rami della fisica: tra questi l'IFN, Istituto di Fisica Nucleare (verso il 1969), volto esclusivamente alla formazione di laureati specializzati in questo ramo. Un'altra istituzione fondata in questi anni fu il CENIC (Centro Nacional de Investigacion Científica). Intanto avevano incominciato a ritornare in Unione Sovietica i fisici cubani per conseguire il Dottorato di Ricerca. mentre il Dottorato a Cuba si sviluppò nella seconda metà degli anni '70. Nel 1975 si tenne a Cuba il primo congresso internazionale di alto livello, il IV Simposio Latino-americano di Fisica dello Stato Solido.

---

Istituto di Fisica Generale Applicata  
Università degli Studi di Milano  
via Brera 28 - 20121 Milano, tel. +39 02 50314680 fax +39 02 50314686