

Prolusione

DI

C. SALVETTI

Direttore del Corso

Per la terza volta nel giro di due anni ha luogo questa riunione che segna l'inizio di un corso di Fisica: anche quest'anno, grazie al generoso contributo di Enti e di privati, e soprattutto grazie all'Ente Villa Monastero, la nostra Società ha potuto organizzare il suo Corso estivo di Fisica, il terzo della serie.

Quest'anno, come avrete visto dal programma e dal bando, si parlerà essenzialmente di due argomenti riguardanti rispettivamente la Fisica nucleare delle basse energie e le basi scientifiche e le applicazioni fisiche dei reattori nucleari.

L'accostamento dei due argomenti, proposto e voluto sia dal Consiglio della nostra Società sia dalla Direzione del Corso, può a tutta prima sorprendere. Ma quando si mediti sui profondi legami che esistono tra la Fisica nucleare e le sue applicazioni si comprende come questi due argomenti si completino e si integrino a vicenda.

Già in altre occasioni si sono rilevati la complessità e il numero dei problemi fisici connessi con le applicazioni dell'energia nucleare, per cui ora ben poco resta da aggiungere. L'idea di includere nel Corso di quest'anno, sostanzialmente dedicato alla Fisica nucleare delle basse energie, anche un gruppo di lezioni interamente dedicato ai reattori nucleari, ha trovato fin dall'inizio un completo ed unanime appoggio. D'altronde è evidente l'interesse puramente scientifico connesso con gli studi sui reattori; ma a me sembra che vi sia anche un'altra considerazione da tener presente, e cioè che la nostra Scuola Internazionale di Fisica debba non solo trattare questioni strettamente teoriche, che interessano una più o meno limitata cerchia di cultori, ma anche questioni che pur essendo di natura rigorosamente scientifica, abbiano anche un certo interesse applicativo.

Del resto è in questo modo che l'Ente Villa Monastero intende svolgere la sua funzione, che non è quella di una pura accademia, ma di inserirsi profondamente in quelle branche della cultura e della scienza che per la loro portata e vastità interessino la vita di tutte le nazioni. E pertanto l'Ente crede di assolvere il suo principale compito accogliendo qui in Varenna, in questa meravigliosa cornice di bellezze naturali, scienziati italiani e stranieri, che sono così chiamati non solo ad infondere ad altri le loro conoscenze e i risultati delle loro ricerche, ma anche a portare il loro contributo e la loro esperienza a problemi che, come dicevo, interessano larga parte della vita nazionale di tutti i paesi e particolarmente del nostro. Questo modo di intendere le proprie funzioni, l'Ente lo dimostra del resto con i corsi internazionali di alta cultura che si tengono in campi assai diversi dal nostro: in alta Matematica, in Biometria, in Scienza delle Finanze, ecc. ecc.

* * *

Ma torniamo al nostro Corso e lasciatemi in primo luogo ringraziare gli illustri docenti che hanno gentilmente acconsentito a tenere le lezioni sui diversi argomenti: il prof. ISIDOR RABI, della Columbia University, premio Nobel per la Fisica e presidente dell'Advisory Committee dell'Atomic Energy Commission americana; il prof. AAGE BOHR, dell'Università di Copenhagen; il prof. SERGIO DE BENEDETTI, del Carnegie Institute of Technology di Pittsburgh; il prof. GEORGE PLACZEK dell'Institute for Advanced Studies di Princeton, il quale purtroppo, con suo vivo rincrescimento, non potrà intervenire al Corso a causa delle sue condizioni di salute (*); e infine il dott. ALVIN WEINBERG, direttore delle ricerche dell'Oak Ridge National Laboratory.

Il nostro ringraziamento va inoltre a quei numerosi scienziati che hanno accettato di tenere lezioni e seminari su vari argomenti, fra i quali desidero ricordare i professori: CINI, COOPER, DE SHALIT, FRY, FUBINI, HOROWITZ, TOWNES e diversi altri che ci parleranno su questioni varie di Fisica nucleare.

* * *

Ed ora vorrei, se me lo permettete, illustrare brevemente i diversi argomenti che fanno oggetto del Corso di quest'anno. Come ho detto essi riguardano sostanzialmente la Fisica nucleare e le questioni fisiche dei reattori.

Per quanto concerne la Fisica nucleare il *leit-motif* è stato quello dei modelli nucleari; si è cercato cioè di costituire vari gruppi di lezioni più o meno direttamente connessi col problema della struttura e dei modelli del nucleo:

(*) Il prof. PLACZEK doveva, purtroppo, mancare ai vivi qualche mese dopo. La Direzione del Corso si unisce all'unanime cordoglio per l'immaturo perdita dell'illustre Fisico. [*Nota aggiunta sulle bozze*].

problema questo di preminente e singolare importanza, che ha assunto negli ultimi anni una posizione sempre più notevole nel campo delle ricerche della Fisica nucleare.

È nota la storia dei tentativi di fornire un'immagine, un modello del nucleo atomico che renda conto del maggior numero possibile di fenomeni.

Si è così giunti in primo luogo, per merito soprattutto di NIELS BOHR, al cosiddetto modello a goccia del nucleo il quale rende conto assai bene di numerosi fenomeni.

In questo modello il nucleo è visto come una goccia liquida dotata di carica e di una energia di superficie: alla repulsione elettrostatica dovuta ai protoni si oppongono le forze nucleari che tengono uniti nel loro insieme i costituenti nucleari. Il successo di tale modello si è avuto soprattutto, come è ben noto, nella interpretazione di quel singolare fenomeno che è la fissione dei nuclei pesanti. Altri successi il modello a goccia ha avuto nell'interpretare il problema del nucleo composto, la distribuzione dei livelli eccitati e diversi altri fenomeni. Alla visione del nucleo a goccia in cui sostanzialmente i nucleoni perdono la loro individualità, fa contrasto quella di un modello, elaborato soprattutto per opera di MARIA GOEPPERT MAYER, in cui i nucleoni conservano invece la loro individualità e che viene detto appunto modello a particelle indipendenti. In tale modello, detto anche modello a shell, i nucleoni vengono trattati secondo le regole della meccanica quantistica come particelle indipendenti immerse in un campo di forze centrali: si ottengono così gli stati quantici in cui si trovano i nucleoni e si ha del nucleo una rappresentazione di tipo quasi atomico. Se pure le basi di questo modello sono quanto mai deboli, in quanto non si vede come si possano trascurare le interazioni individuali dei nucleoni e pensare quest'ultime sostituite da un campo di forza derivante da un potenziale, i successi di questo modello sono innegabili: esso rende conto in maniera molto soddisfacente dei momenti angolari, i cosiddetti spin nucleari, e permette di giustificare a posteriori il successo del modello a particella singola, introdotto da SCHMIDT per interpretare i momenti magnetici nucleari.

È chiaro dunque che il modello a goccia e il modello a shell rappresentano due casi estremi, vorremmo dire due casi-limite, di una medesima realtà. E ancora più chiaro è che i successivi tentativi effettuati dai fisici in questi ultimi anni dovessero volgere verso una visione unitaria della quale il modello a goccia e quello a particelle individuali apparissero come casi estremi e fossero, per così dire, in esso contenuti.

In questo modo è nato lo studio dei modelli collettivi in cui si cerca di fondere concetti apparentemente contrastanti dei due modelli estremi sopra ricordati.

I modelli collettivi al cui sviluppo tanto ha contribuito AAGE BOHR, che come ho detto sarà qui fra noi, si fondano sulla ammissione che gli stati individuali

dei nucleoni siano sensibili alla deformabilità della materia nucleare. Di questi modelli collettivi vi sono diverse formulazioni: dalla prima, di più immediata intuizione, dovuta a RAINWATER a quella di WHEELER fino a quella più raffinata dovuta a BOHR. In tutti però è presente il concetto che i nucleoni interagiscono più o meno fortemente con la materia nucleare tramite la superficie del nucleo, concepito quest'ultimo come un aggregato deformabile di particelle. Mentre da un lato si conservano così i concetti di stato individuale, che sono caratteristici dei modelli a shell, e quelli della deformabilità dei nuclei, caratteristici del modello a goccia, in modo che si possono inquadrare tutti i fenomeni già in precedenza interpretati dagli altri due modelli, si possono spiegare con i modelli collettivi nuovi ed importantissimi risultati fra cui, in primo luogo, l'esistenza dei momenti elettrici di quadrupolo e degli stati rotazionali dei nuclei, risultati questi che non trovavano alcuna interpretazione soddisfacente nei precedenti modelli. Di qui l'importanza dei modelli collettivi.

Ma come è caratteristico della Fisica fin d'ora si vede che anche i modelli collettivi potranno probabilmente essere inquadrati in una forma più generale e più soddisfacente nel senso che sembra possibile, partendo dal problema quantumeccanico esatto dei nucleoni fra loro interagenti, dedurre, con appropriati metodi di calcolo, questo o quel modello nucleare: secondo questo modo di vedere i precedenti tentativi sui modelli nucleari apparirebbero semplicemente come rappresentazioni adatte ciascheduna a illustrare e interpretare questa o quella particolare proprietà.

E già si parla di una teoria generale dei modelli nucleari e non sembra lontano il giorno in cui sarà possibile dedurre dalle sole interazioni fra nucleoni le proprietà di insieme del nucleo atomico: sembra anzi che i primi tentativi in questa direzione siano già coronati da successo.

Sui modelli nucleari — vogliate perdonare la lunga digressione — è impostata, dicevo, gran parte della materia che verrà trattata quest'anno; in primo luogo i gruppi delle lezioni di BOHR e di RABI: dedicato, il primo gruppo ai modelli nucleari e alle loro conseguenze, l'altro ai momenti nucleari — argomento, questo, che costituisce, in un certo senso, un banco di prova molto sensibile, vorrei dire quasi un campanello d'allarme, per la verifica delle teorie nucleari —. Anche il gruppo delle lezioni di DE BENEDETTI, dedicato alle nuove specie di atomi, positronio e atomo mesico, si collega, attraverso l'atomo mesico, ai due precedenti: quest'ultimo gruppo sarà di particolare interesse anche perchè tratterà in larga misura di quelle tecniche di rivelazione ultrarapida che tanta parte hanno oggi nella sperimentazione nucleare.

Un altro gruppo di lezioni riguarda, come dicevo, la Fisica dei reattori nucleari. Per esso abbiamo avuto la ventura di avere fra noi uno dei più noti specialisti mondiali sull'argomento, il prof. WEINBERG di Oak-Ridge. Egli ci intratterrà sui problemi fondamentali e sulle costanti fisiche relative alla teoria dei reattori nucleari e in particolare ci illustrerà, con la sua

alta competenza, le più significative realizzazioni acquisite in questo campo negli Stati Uniti d'America. Altre lezioni sulla teoria dei reattori ci terrà il dr. FRY dell'Atomic Energy Research Establishment di Harwell, il quale ci parlerà di un reattore sperimentale veloce e del problema estremamente attuale ed avvincente degli effetti delle radiazioni nei solidi.

Quest'ultimo gruppo di lezioni connesse con le applicazioni della Fisica nucleare mi sembra rivesta un particolare significato sia perchè, come si è detto, esso interessa una parte delle attività scientifiche nazionali di primaria importanza, sia perchè esso si riallaccia direttamente con gli argomenti che verranno trattati, su ben più vasta scala alla prossima Conferenza di Ginevra la quale apre i battenti l'8 Agosto, all'indomani, cioè, della chiusura della nostra Scuola. Molti dei docenti e degli allievi lasceranno Varenna per recarsi direttamente a Ginevra: vorrei aggiungere che questa circostanza, non del tutto casuale del resto, dimostra una volta di più, se pur ve ne fosse bisogno, quanto viva e vitale sia la nostra Scuola e come essa si inserisca profondamente nella vita scientifica mondiale.

* * *

Potrei qui chiudere queste mie brevi parole d'illustrazione del Corso che oggi s'inaugura; ma mi sembrerebbe che il mio discorso rimarrebbe monco, proprio in questa sua parte d'impostazione didattico-scientifica, se non ricordassi ENRICO FERMI che l'anno passato tenne qui le sue ultime indimenticabili lezioni. Altri, assai più degnamente di me, parlerà di Lui e della sua opera, e così chiuderà il Corso (*). Ma oggi all'inizio del Corso stesso vorrei far notare che gli argomenti che verranno trattati nei prossimi giorni ci faranno amaramente rimpiangere che Fermi non possa più essere fra noi. La Fisica nucleare e la pila atomica sono, si può dire, sue creature, e noi nel sentire le lezioni che seguiranno in questi due campi che Egli predilesse e nei quali fu grande, sentiremo aleggiare il suo spirito e parlarei con quella stessa voce che viva qui già udimmo.

* * *

And now a few words to the students. First of all, I wish to thank you all for having come here and welcome you. Since most of you will attend this Course for the first time, please let me explain and summarize in a few words what is the aim and the characteristics of our School.

The Course organization may be far off from being perfect, but I hope that the interesting lectures and the beautiful place will help you in overcoming all the difficulties that may arise.

(*) Vedi *Supplemento* No. 2 al Vol. 2, Serie X, del *Nuovo Cimento*, 1955, 2° Semestre.

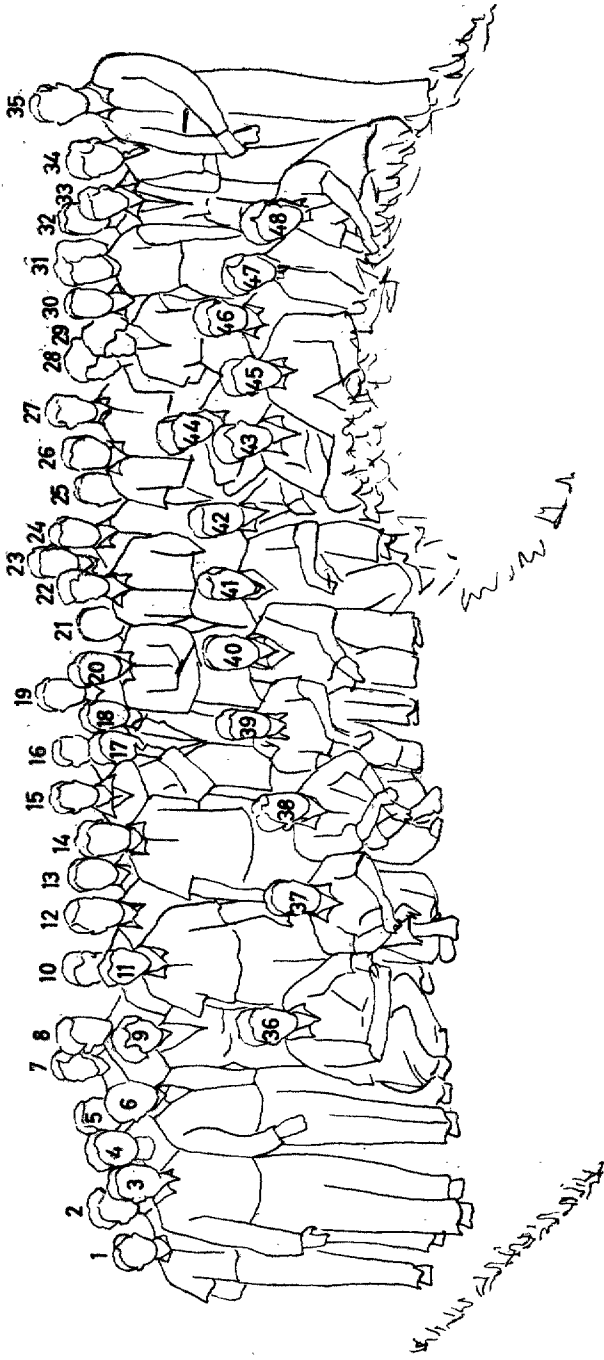
The lectures that are to be held, will be seminars more than mere lectures according to the academic meaning of this word: they require your complete collaboration and I will appreciate very much any discussion held at the end of every lecture; I am sure that most of you, scientists who have been working for many years in the field of nuclear physics, have many interesting things to tell us all. Moreover, it is my purpose to organize, in addition to discussions, special seminars held by you yourselves.

And now, last but not least, a few requests of mine: not everything which is going to be done here will be completely amusing. There are, of course, some necessities for the good success of the School and in this field your collaboration is essential. In particular I am referring to the necessity of recording and collecting the lectures which will later be published in the *Supplemento al Nuovo Cimento*.

So I am compelled to ask your collaboration in accomplishing this task; all of you will be requested to collect, write and submit the lectures to their respective lecturers.

And, lastly, let me express the wish that this Summer School of Varenna may not only contribute to the development of your future research activities, but also allow the arising of new and deep friendships among the scientists from the various countries, attending it.

I thank you again for your participation and I wish you all the most profitable stay with us. Welcome to everybody.



- | | | | | | |
|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|------------------|
| 1. I. Tanaka | 9. A. Mijatovic | 17. G. Caglioti | 25. J. Schmonker | 33. J. M. Poole | 41. F. Ferrari |
| 2. De Shalit | 10. J. O. Newton | 18. R. Amado | 26. S. Gallone | 34. G. Cortellessa | 42. A. Kind |
| 3. A. M. Weinberg | 11. S. De Benedetti | 19. V. Middelboe | 27. A. Rossi | 35. C. H. Townes | 43. L. N. Cooper |
| 4. S. Yoshida | 12. M. Bloom | 20. K. Sahai | 28. M. René | 36. U. L. Businaro | 44. C. G. Schuhl |
| 5. H. J. Lipkin | 13. S. Setuti | 21. H. Robb | 29. L. Papineau | 37. L. Peli | 45. P. Mittner |
| 6. I. I. Rabi | 14. G. C. Bertolini | 22. U. Farinelli | 30. R. Ballini | 38. P. Veronesi | 46. C. Coceva |
| 7. V. Middelboe | 15. B. L. Youtz | 23. D. Morgan | 31. E. Sokolowsky | 39. P. Teitelbaum | 47. A. Böhr |
| 8. P. J. Brussard | 16. D. M. Brink | 24. G. C. Ghilardotti | 32. R. Barzion | 40. C. Salvati | 48. D. C. ... |

SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA

SCUOLA INTERNAZIONALE DI FISICA

3° CORSO ESTIVO - VARENNA SUL LAGO DI COMO - VILLA MONASTERO - 17 Luglio - 6 Agosto 1955

