

B. DEVEAUD-PLÉDRAN, A. QUATTROPANI AND P. SCHWENDIMANN (EDITORS) – **QUANTUM COHERENCE IN SOLID STATE SYSTEMS. Proceedings of the International School of Physics “Enrico Fermi”. Course CLXXI.** IOS Press, Amsterdam; SIF, Bologna, 2009; pp. XVIII + 553; € 190,00

“E ciò che fa la prima, E l’altre fanno”: quantum coherence in solid state systems

“More is different”, according to Phil Anderson. Indeed condensed-matter physicists are more and more looking at many-body systems as possible sources of emergent properties, not necessarily (or conveniently) reducible to the elementary forces. In this respect complexity defies reductionism. A well-known example is the appearance of dissipative structures in non-linear thermodynamics far from equilibrium: cosmos out of chaos. Another “more”, dwelling at the cold side of the many-body world, is quantum coherence. Superconductivity, photons in lasers, entanglement of quantum states, superfluids and Bose-Einstein condensates, quantum Hall states, elementary excitations from fast perturbations, all are manifestations of quantum coherence. Quantum coherence as an emergent property, besides being a rapidly expanding branch of fundamental theoretical physics, is to become a basic ingredient for a number of fascinating applications: quantum computing and cryptography, plasmonics, phonon lasers, Bose-Einstein condensed polaritons for non-dissipative energy transport, just to mention a few.

The proceedings of the CLXXI course of the International School of Physics “Enrico Fermi” on Quantum Coherence in Solid State Systems, held in Varenna and beautifully edited by Benoît Deveaud-Plédran, Antonio Quattropani and Paolo Schwendimann, provide a wide overview on the impressive progress made in recent years in the kaleidoscopic field of quantum coherence. Although perfectly up-to-date, the lectures collected in the volume are all sufficiently extended to accompany the reader, whether a student or a young researcher, from the basic concepts to the recent developments with graduality and a tutorial attitude. In this respect, as well as for the planning of the course and the (difficult) choice of subjects and lecturers, a special praise is due to the editors. Good summer school proceedings are hard to find nowadays, as hard to find are experienced colleagues who are willing to write something like sixty printed pages of lectures for a proceedings book. It is fair to say this is a feature common to most proceedings of the prestigious Varenna “Enrico Fermi” School, thanks to the traditional care and far-sighted policy of the Italian Physical Society in educational matters.

Just a list of the subjects may orient the

potential readers: quantum dynamics of atoms and photons in cavities, photon entangling in semiconductors, quantum optics and quantum computing with quantum dots, molecule quantum interferometry, decoherence and entangling, Josephson junction amplifiers, induced transparency in semiconductors, coherent spectroscopy in nanostructures, coherent exciton polaritons, Bose-Einstein condensation of polaritons and magnons. To promote an active participation, the participants attending the course had the opportunity to present their research in posters and have the abstracts reproduced at the end of the volume. The collection of posters suggests that quantum coherence research is presently evolving along an impressive spectrum of new directions: more is beautiful!

The dedication of the volume to Franco Bassani in memoriam is of great significance for the extraordinary contribution he made in the theoretical physics of condensed matter and its optical properties – two of the robust pillars on which the theory of quantum coherence in solid state physics and many-body systems is being built.

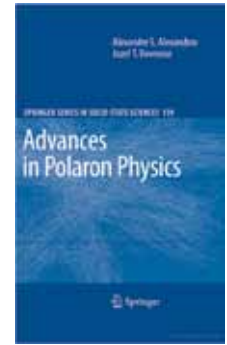
G. Benedek

ALEXANDRE S. ALEXANDROV AND JOSEF T. DEVREESE – ADVANCES IN POLARON PHYSICS. Springer Series in Solid-State Sciences. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010; pp. 176, € 99,95

Bipolarons: a new guest by the Coopers?

Sasha Alexandrov and Jozef Devreese need no introduction in the polaron world. Their original contribution to the theory of polarons is long since held in the highest esteem and much of the progress made in the field can be referred to the work of the authors. While Devreese’s passion for polarons dates back to his relevant *Contributions to the Polaron Theory* (1964), actually his PhD thesis work, Alexandrov’s authority relies on his two previous seminal books *Polarons and Bipolarons* (World Sci., 1995) with Neville F. Mott, and *Theory of Superconductivity: from Weak to Strong Coupling* (IOP, 2003).

After introducing with exemplary clarity the theory of electron-phonon interaction in the Bloch and Wannier representations and that of the continuum and lattice polarons, the book enters the kingdom of bi- and multi-polarons, with a special consideration for (bi-)polaronic superconductivity. This part of the book, especially its chapter 6 on polarons and bipolarons in advanced materials (high-temperature superconductors, colossal magnetoresistance oxides, nanostructures), raises many interesting questions and some



personal emotion.

The possible Cooper pairing of polarons to give superconductivity eventually became a Leitmotiv of a famous 1983 Erice’s workshop on the *Statics and Dynamics of Non-linear Systems*, which the late Heinz Bilz and I organized at the Ettore Majorana Centre (Springer, 1984). The workshop originally focussed on structural phase transitions in perovskites, indicated electron-phonon interaction rather than anharmonicity as inducing the ferroelectric transition. Thus, despite its disguising title, the workshop brought polarons and bi-polarons into the game.

The contemporary works by Devreese and Peeters (especially the seminal review in vol. 38 of *Solid State Physics*, 1984) and by Giuseppe Iadonisi and Franco Bassani (Il Nuovo Cimento D, 1983-84) as well as the contribution of Harry Thomas, played an important role. According to Karl-Alex Müller, Erix was the inspiring muse for his revolutionary discovery with Georg Bednorz. A crucial issue was however the stability of bi-polarons, which Devreese, Peeters and Verbist fully elucidated a few years later with their work on scaling relations and the enhanced stability in two dimensions. Sir Neville Mott liked the concept very much.

As a direct witness of this prologue to high-temperature superconductivity (HTS), I argued with Jozef that it would be unusual that a concept which led an experimentalist to a great discovery would not be right. I was obviously referring to other theories of HTS which have been suggested over the years, one above all *The Theory of Superconductivity in Cuprates* by P.W. Anderson (Princeton 1997). Jozef is instead “frankly afraid that even today we have no fully understanding of HTS” admitting however that polarons definitely play a role in high- T_c materials in the *normal* phase, as nicely shown by Paolo Calvani by optical measurements (*Optical Properties of Polarons*, Compositori, 2001).

Whatever is the role of bi-polarons in superconductivity, their admission in the Coopers club has contributed to a great advance in the polaron physics, and *Advances in Polaron Physics* is a perfect textbook for an upgrading of our knowledge in this important field.

G. Benedek

**F. DYSON – TURBARE L'UNIVERSO.
Nuova Edizione accresciuta,
Bollati Boringhieri, Settimo Torinese
(TO), 2010; pp. X + 331; € 27,00**

Freeman Dyson, uno scienziato che nella sua vita non si è limitato a occuparsi di 'fisica dura': i suoi contributi sulla teoria quantistica dei campi, sulla fisica dei solidi, sull'ingegneria nucleare restano delle pietre miliari, ma la sua mente aperta all'osservazione del mondo, anzi dell'universo, lo ha portato a occuparsi anche di ambiente, di rapporti tra scienza e fede, insomma a cercare risposte alle domande che qualunque persona dotata di ingegno e di curiosità non può fare a meno di porsi. Non è mai stato insignito del Premio Nobel, perché, come egli osserva, per vincerlo bisogna occuparsi dello stesso argomento per almeno dieci anni, cosa che non è nel suo carattere; ma i suoi lavori a carattere multidisciplinare sulla scienza gli hanno valso il prestigioso Premio Templeton. *Turbare l'universo*, scritto nel 1979 e pubblicato in edizione italiana nel 1981, esce nel 2010 in una nuova edizione aggiornata edita da Bollati Boringhieri. Si tratta di una sorta di diario, un'autobiografia, che mette in luce la grande apertura mentale, la brillante intelligenza e la tensione intellettuale con cui questo grande scienziato, uno dei massimi protagonisti della fisica contemporanea, affronta e discute problemi quali il futuro della tecnologia, la corsa agli armamenti, il disarmo, le armi di distruzione, le fonti di energia, la questione ambientale, cercando, per usare le sue parole, di descrivere ai non scienziati il modo in cui la condizione umana appare a chi è scienziato.

I ricordi di Dyson iniziano da quando, a otto anni di età, gli capitò di leggere *La città magica*, di Edith Nesbit, una storia, come egli afferma, non solo di bambini pazzi, ma di un universo pazzo.

Dice Freeman: "quel che vedo adesso, e non vedevo a otto anni, è che l'universo pazzo della Nesbit assomiglia moltissimo a quello in cui viviamo". Di particolarmente scorrevole lettura, sono i ricordi di Freeman adolescente che si avvicina alla matematica appassionandosi allo studio delle equazioni differenziali, immergendosi completamente in questa lettura. I suoi ricordi di guerra, la seconda guerra mondiale, sono visti da un particolare osservatorio: prima col padre, direttore d'orchestra, a Londra sotto le V1 (le prime bombe volanti), poi in servizio al comando bombardieri della RAF. Il suo compito era quello di cercare di programmare le missioni sulle città tedesche in modo da rendere minime le perdite di aerei inglesi: è una parte veramente interessante del libro, che mette in luce aspetti del tutto sconosciuti della guerra. Sui suoi ricordi, entra pesantemente Hiroshima e quindi il suo giudizio sulle armi nucleari. I racconti del suo apprendistato scientifico sotto la guida di Hans Bethe e

della collaborazione con Oppenheimer nel lungo periodo passato presso l'Institute of Advanced Studies di Princeton, sono veramente essenziali per capire la crescita scientifica di Dyson. Una curiosità che mi piace sottolineare è il suo incontro con il poeta Eliot, presente a Princeton in quel periodo. Si staglia vivida anche la figura di Oppenheimer, descritto da Dyson come un grande genio, che "prima aveva contribuito a scatenare sull'umanità un nuovo flagello, poi cercava di mitigarne le conseguenze", pagando poi di persona le sue idee pacifiste. Il racconto si snoda poi, sempre con grande scioltezza, sui periodi in cui Dyson si è occupato di reattori nucleari a sicurezza intrinseca e poi di ricerche spaziali, partecipando a quella che egli chiama 'la battaglia dei giganti', cioè la 'guerra' tra russi e americani per la conquista dello spazio. Il progetto "Orione" a cui lavorò Dyson era veramente affascinante, cioè mandare entro il 1970 un razzo su Encelado, un satellite di Saturno, utilizzando motori a propulsione nucleare. È divertente come Dyson parla della sua esperienza come ingegnere: "un buon scienziato è una persona con idee originali: un buon ingegnere è una persona che progetta un meccanismo che funziona, mettendoci il minor numero possibile di idee originali...". Numerosi sono gli spunti interessantissimi toccati poi nel libro, dal confronto tra l'impresa del Mayflower e la colonizzazione degli asteroidi alle battaglie, sostenute con l'amico Teller, contro la messa al bando degli esperimenti nucleari e al suo successivo ravvedimento per la ratifica del trattato. L'ultima parte del libro è dedicata a visioni utopiche sul futuro del mondo, con alcuni geniali 'esperimenti ideali', a fantasiose, ma divertenti, ipotesi sull'espansione del genere umano nelle galassie e, infine, al principio antropico. L'aggiornamento rispetto all'edizione del 1981 riguarda *Riflessioni eretiche sulla scienza e sulla società*, un intervento tenuto da Dyson nel 2007 al Festival della Scienza di Genova. La principale riflessione 'eretica' riguarda i cambiamenti climatici. Dyson è scettico sulle diagnosi avanzate per il riscaldamento globale, cioè sul possibile effetto dell'uomo e soprattutto sull'affidabilità dei modelli di previsione per il futuro, data la complessità dei fattori in gioco.

A mio parere la lettura di questo libro è particolarmente stimolante, ma, come dice Freeman: "Questo libro si propone di aiutarvi a capire. Se lo troverete soltanto divertente o sconcertante, non sarà riuscito nel suo intento. Ma se non vi troverete niente di divertente o sconcertante, avrà fallito ancora di più".

E. Sindoni



**I. CHREMMOS, O. SCHWELB AND
N. UZUNOGLU (EDITORS) – PHOTONIC
MICRORESONATOR RESEARCH AND
APPLICATIONS. Springer Series in
Optical Sciences. Vol. 156, Springer,
UK, 2010; pp. XI + 517; € 176,75**

Negli ultimi anni si è avuta una crescita imperiosa del campo della *fotonica*, ossia della disciplina che tratta la generazione, propagazione, manipolazione, rivelazione delle onde elettromagnetiche. Si tratta di un'area di ricerca al confine fra la fisica e l'ottica, l'elettronica quantistica, l'ingegneria elettronica e delle telecomunicazioni. La fertile unione con le nanotecnologie ha contribuito a creare il settore della *micro- e nanofotonica*. Le motivazioni per lo sviluppo di questo campo hanno aspetti applicativi e di base, strettamente collegati. Dal punto di vista applicativo un obiettivo ultimo è il "processing" dell'informazione tramite la luce (evitando la conversione di segnali elettromagnetici in segnali elettrici), utilizzando sistemi integrati in guida d'onda e che possano essere scalati verso dimensioni micro- e sub-micrometriche. Dal punto di vista di base, la fotonica segue la stessa evoluzione che per i sistemi elettronici ha portato allo sviluppo delle nanostrutture di semiconduttori: il confinamento della luce su scala micro- e sub-micrometrica conduce ad una serie di effetti nuovi, in particolare per quanto riguarda i fenomeni di interazione radiazione-materia e di elettrodinamica quantistica in cavità.

In questo senso, i microrisuonatori – o cavità fotoniche – rappresentano il sistema cardine per le più importanti funzionalità ed effetti fisici che possono essere ottenuti "on-chip". Il trattamento dell'informazione su base ottica richiede di utilizzare effetti di interazione fra fotoni al fine di ottenere l'"all-optical switching": le necessarie non linearità ottiche risultano fortemente aumentate in cavità ad alto fattore di merito e/o con piccoli volumi modali. Con le dovute cautele, le strutture quali risuonatori ad anello, microdischi e microtoroidi, cavità a cristallo fotonico, stanno ai sistemi tradizionali per lo "switching" ottico come il transistor a effetto di campo sta alle valvole a vuoto. Non solo le energie richieste per la commutazione ottica sono molto più

basse, ma i sistemi sono *scalabili* verso una densità di integrazione limitata solo dalla lunghezza d'onda della luce nei materiali dielettrici.

Il libro edito da Springer, che consta di 19 capitoli scritti da vari esperti dei singoli argomenti, fornisce una panoramica ampia e aggiornata sulle varie tipologie di microrisuatori, sulla teoria e i metodi di design, sui principali effetti fisici in gioco e sulle applicazioni. I primi 12 capitoli sono dedicati a risuatori basati sul principio della riflessione totale interna: risuatori ad anello (ring resonators), microdischi e microtoroidi, microsferi. Ad un primo capitolo di introduzione generale seguono vari capitoli dettagliati sui metodi di design e simulazione nonché su applicazioni e sistemi più complessi per il processing dell'informazione su base ottica: vengono trattati ad esempio i fenomeni di rotazione della polarizzazione, rallentamento e arresto della luce, riconfigurazione in risuatori accoppiati, controllo e "tuning" dinamico, all-optical switching. I capitoli 11 e 12 sono dedicati alle importanti applicazioni di "sensing" (biologico e chimico), ossia all'utilizzo dell'elevata risoluzione spettrale e sensibilità a variazioni dell'indice di rifrazione dei risuatori per la rivelazione di molecole specifiche. I capitoli 13, 14, 15 trattano i risuatori che si basano, oltre che sulla riflessione totale interna, sul principio della riflessione di Bragg: in particolare nel cap. 14 vengono trattate le cavità a cristallo fotonico. Queste strutture, che sfruttano la formazione di un band-gap fotonico in una guida d'onda planare o lineare, permettono di ottenere fattori di qualità elevatissimi (il record attuale è superiore a $2 \cdot 10^6$) unitamente a volumi del modo di cavità inferiori a $(\lambda/n)^3$, dove λ è la lunghezza d'onda e n è l'indice di rifrazione effettivo. Le cavità a cristallo fotonico – con dimensioni caratteristiche sub-micrometriche, da cui il nome *nanocavità* – permettono di scalare le funzionalità fotoniche su dimensioni molto inferiori a quelle consentite dai microrisuatori. I capitoli 16-19 sono rivolti a strutture ed applicazioni emergenti: molecole fotoniche e "spectral engineering", circuiti di risuatori a microsferi, microrisuatori accoppiati a dispositivi microelettromeccanici (MEMS), applicazioni alla comunicazione e al processing di segnali.

La panoramica risultante è molto aggiornata e rappresentativa dei vari settori di ricerca relativi alla fotonica dei micro- e nanorisuatori, pur con alcune inevitabili scelte. L'impostazione è spesso più vicina a quella dell'ingegneria elettronica rispetto a quella della fisica: per fare un esempio, non vi è alcuna menzione degli aspetti di elettrodinamica quantistica in cavità e tutte le trattazioni e i fenomeni studiati sono a livello del campo elettromagnetico classico. Vi è una maggiore copertura dei sistemi più tradizionali (risuatori ad anello e in generale

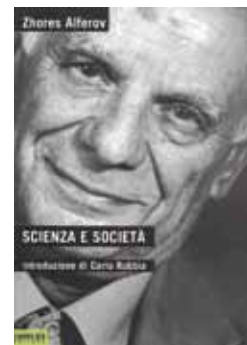
sistemi basati sulla riflessione totale interna) rispetto alle strutture più innovative quali le cavità a cristallo fotonico, che hanno avuto enormi progressi negli ultimi 5 anni. Sono trattati poco i sistemi attivi quali i nano-laser. In generale, il fisico con esperienza prevalente di semiconduttori, ottica classica e quantistica, interazione radiazione-materia, troverà questo libro molto utile in quanto copre argomenti diversi da quelli della sua formazione. La qualità dei singoli capitoli del libro è molto buona, in alcuni casi ottima. È pregevole lo sforzo degli editori e degli autori per una impostazione unitaria dei vari capitoli.

Un'ultima osservazione: i settori di ricerca trattati in questo libro, e più in generale il campo della fotonica, sono spesso perseguiti all'estero in dipartimenti quali applied physics and optical science, electrical engineering, photonics. In Italia, la separazione netta che esiste a livello di corsi universitari fra Facoltà di Ingegneria e di Scienze MM FF NN rende più difficile l'unione fra le due anime. Anche in questo senso, il libro può essere particolarmente utile ad un fisico per introdurre nei corsi di laurea e dottorato argomenti tradizionalmente vicini all'ingegneria elettronica, contribuendo così ad una più vasta formazione e ad ampliare le opportunità professionali e di ricerca.

L. C. Andreani

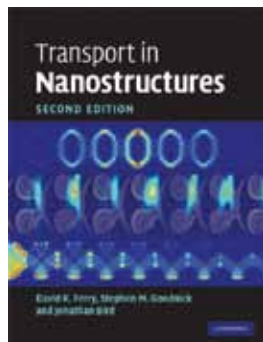
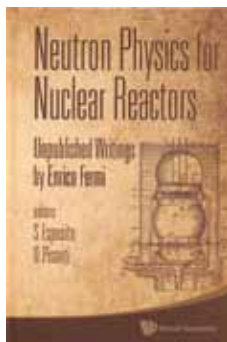
Z. ALFEROV – SCIENZA E SOCIETÀ.
INTRODUZIONE DI CARLO RUBBIA. Sandro Teti Editore, Roma, 2006; pp. 334; € 20,00

Il libro, ricco di ricordi, aneddoti e curiosità fornisce al lettore uno spaccato vivace della vita degli scienziati in Russia nell'ultimo sessantennio. Lo scrittore è stato un protagonista della ricerca scientifica nel settore dei semiconduttori ed è stato, infatti, insignito del Premio Nobel per la Fisica nel 2000 per i suoi contributi fondamentali allo studio delle proprietà di eterostrutture a semiconduttore ampiamente utilizzate nella tecnologia di dispositivi elettronici e fotonici. Il libro si articola in diverse sezioni che trattano in una visione unitaria i molteplici aspetti della sua vita: dai rapporti familiari a quelli sociali, da un'attenta e partecipata ricostruzione storica dell'Accademia delle Scienze Sovietica e dei personaggi e scienziati coinvolti, all'entusiasmo per il lavoro, alla sua passione per la fisica e alle recenti difficoltà causate dal dissolvimento dell'Unione Sovietica e della conseguente drastica riduzione dei fondi per la ricerca scientifica e tecnologica. Alferov è un convinto assertore del socialismo, descrive senza rancore le purghe staliniane che hanno anche minacciato la sua famiglia, ricorda con commozione il fratello, al quale è dedicato il libro, caduto nella difesa di Leningrado,



considera una iattura lo smembramento dell'Unione Sovietica considerato come la realizzazione del sogno di Hitler. Nella visione di Alferov il Paese, che fino a pochi anni orsono era l'avamposto della pace e del socialismo, si è trasformato in un'accozzaglia di disonesti che sfruttano il lavoro altrui e la scienza per scopi personali ai fini di un arricchimento. L'autore ama la scienza sovietica, ricostruisce il percorso dell'Istituto Ioffe nel corso degli anni tramite l'opera di grandi fisici sovietici mettendone in luce i diversi e fondamentali contributi, difende il valore etico-sociale della ricerca scientifica sovietica e considera in pratica trascurabile il contributo delle spie alla realizzazione della bomba nucleare sovietica. Si può in parte condividere l'ideologia dell'autore ma è innegabile la forza, l'entusiasmo e la credibilità con cui viene profettata come testimoniato anche dai suoi numerosi interventi e discorsi alla Duma e dalle diverse interviste riportati nel libro. Alferov ritiene caratteristica precipua della ricerca scientifica la stretta relazione con la tecnologia e in ultima analisi con l'industria. In un'intervista a proposito del rinnovamento dell'industria elettronica l'autore dice "L'Istituto Ioffe potrà operare con tranquillità solo quando a San Pietroburgo sorgerà una vera, grande industria elettronica, in grado di sviluppare nuove tecnologie". In un'altra sostiene che "Nessuna scienza, nemmeno quella fondamentale può sussistere se non trova applicazioni nel proprio paese". E sull'importanza della ricerca "È chiaro, quindi, che non esagero quando sostengo che, se una speranza di risollevarlo il nostro Paese c'è, essa è senz'altro legata al progresso del nostro potenziale scientifico e tecnologico." Considerazione valida e di estrema attualità anche da noi. Il libro però ha un grande neo: i numerosi svarioni nella traduzione dei termini scientifici, in particolare presenti nella lezione tenuta a Stoccolma da Alferov in occasione del conferimento del Nobel. È necessario che gli editori di opere come questa si avvalgano della supervisione di esperti nel settore considerato per evitare tali inconvenienti.

E. Rimini



S. ESPOSITO AND O. PISANTI (EDITORS) – NEUTRON PHYSICS FOR NUCLEAR REACTORS. UNPUBLISHED WRITINGS BY ENRICO FERMI. World Scientific, New Jersey, London, Singapore, Beijing, Shanghai, Hong Kong, Taipei, Chennai, 2010; pp. XXXV + 665; € 76,00

Il Premio Nobel Wolfgang Pauli era famoso anche per i suoi giudizi taglienti. Forse stizzito per non essere stato coinvolto nell'impresa di Los Alamos, una volta sibilò fra i denti, che Enrico Fermi era "ein quantum Ingenieur". Emerge soprattutto l'ingegnere quantistico nel volume curato da Salvatore Esposito e Ofelia Pisanti, dell'Università Federico II e della sezione dell'INFN di Napoli.

Comprende la serie di brevetti, richiesti da Fermi e collaboratori negli anni 1945-46. Opportunamente secretati, vennero resi pubblici a distanza di molti anni, anche dopo il decesso del sommo fisico, avvenuto nel 1954. Si tratta di corposi "technical report" che riguardano tutti gli aspetti dei reattori allora conosciuti. Con una abbondanza di idee e di dettagli, che non compaiono nei lavori pubblicati all'epoca.

Quando venne pubblicata l'opera omnia di Fermi, nella prima metà degli anni Sessanta, quei brevetti erano già tutti de-secretati. Ma vennero "dimenticati". La tecnologia nucleare era, ed è, un settore molto sensibile, per cui probabilmente non fu ritenuto opportuno divulgarla troppo.

Il primo brevetto, presentato nel volume, è però quello del 1934, intitolato "Metodo per accrescere il rendimento dei procedimenti per la produzione di radioattività artificiale mediante il bombardamento con neutroni". Era il brevetto italiano, risalente al periodo della via Panisperna. Poi esteso agli USA, conobbe vicende complicatissime, già ricostruite da Simone Turchetti, nella sua biografia di Bruno Pontecorvo. Il testo originale italiano del 1934 non è mai stato pubblicato. Qui i curatori presentano la versione inglese, quella destinata all'ufficio brevetti USA nel 1935.

Fra gli inediti, vi sono gli appunti, diligentemente presi alle lezioni tenute da Fermi all'Università di Los Alamos, da

parte di Anthony French, che era un membro della missione British sulla mesa. Anche attraverso il filtro di French, rifluggono le superiori qualità espositive di un

master come Fermi, capace di creare almeno due scuole di fisica di livello eccelso, sulle due sponde dell'Atlantico. E forse anche una terza scuola più a est, grazie a uditori come il fisico tedesco Klaus Fuchs, anch'egli membro della delegazione britannica a Los Alamos, nonché spia attiva per l'allora URSS.

L. Belloni

D. K. FERRY, S. M. GOODNICK AND J. BIRD – TRANSPORT IN NANOSTRUCTURES. SECONDA EDIZIONE. Cambridge University Press, 2009, pp. 659; \$103,00

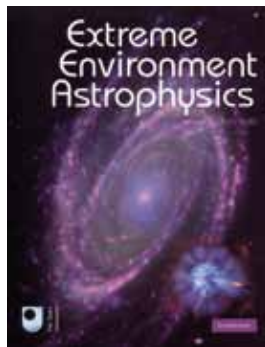
Questi ultimi anni hanno testimoniato una esplosione di interessi scientifici e tecnologici nel campo delle nanostrutture. È questa un'area di ricerca in grande espansione, ricca di risultati e di promesse, coinvolgenti affascinanti tematiche di recente o recentissima esplorazione. Le numerose novità apparse in letteratura con l'inizio di questo secolo sono state una delle ragioni che hanno motivato la seconda edizione di "Transport in Nanostructures", dopo l'edizione originale del 1997. La seconda edizione è stata modificata estesamente con l'aggiunta di nuovo materiale che si era accumulato negli ultimi anni; la presentazione, la scelta e la sequenza degli argomenti è stata razionalizzata, ben organizzata didatticamente e scientificamente, ed appare in una veste ampiamente rinnovata.

Le linee guida degli autori nello scrivere questo trattato sul trasporto in sistemi mesoscopici emergono con evidenza con lo scorrere delle pagine, e possono così riassumersi: illustrare e discutere gli aspetti sperimentali rilevanti, coprire i principi fondamentali del trasporto quantistico in modo rigoroso mantenendo il formalismo ad un livello pedagogicamente accessibile, trasmettere spunti e prospettive dei nuovi orizzonti aperti dalla ricerca di frontiera. Un'altra caratteristica peculiare di questo libro è la cura con cui, nei diversi argomenti, vengono presentati con pari enfasi risultati

sperimentali rilevanti ed approfondite analisi teoriche, in un campo come quello delle nanostrutture, dove le implicazioni concettuali della meccanica quantistica sono all'origine di effetti sorprendenti. Detto in breve: questo lavoro costituisce una inesauribile miniera di informazioni sperimentali e tecnologiche, oltre che una guida teorica rigorosa ed essenziale.

Il primo capitolo ha carattere introduttivo, ed offre una panoramica dei temi che saranno sviluppati nei capitoli successivi; da notare che diverse di queste tematiche entrano per la prima volta in forma sistematica in un libro di testo. Il secondo capitolo riguarda le proprietà di sistemi confinati e gli effetti di quantizzazione in eterogiunzioni, buche quantiche, superreticoli, fili quantici, atomi artificiali. Il capitolo riporta novità ed aggiornamenti sui sistemi elettronici a bassa dimensionalità basati su materiali tradizionali, ed include inoltre aspetti degli stati elettronici in grafene e nanotubi di carbonio. Il capitolo successivo riguarda differenti metodi di calcolo per il trasporto quantistico di carica in sistemi non lontani dall'equilibrio, con particolare attenzione al tunneling e al tunneling risonante.

Il capitolo 4, centrale nella economia del volume, riporta fra l'altro una accurata rassegna storica ed una approfondita analisi critica degli esperimenti e delle linee interpretative dell'effetto Hall quantistico, intero e frazionario. A trenta anni dalla scoperta, è questo un argomento tuttora di frontiera, che più di una volta è sembrato sul punto di essere definitivamente risolto, e tuttavia continua a porre nuove sfide alla completezza delle formulazioni teoriche. La soddisfacente interpretazione dell'effetto Hall intero, ben presentata scientificamente e pedagogicamente in questo volume, non ha tuttavia permesso di anticipare quello frazionario. Similmente, l'interpretazione dei primi risultati sperimentali sull'effetto Hall frazionario con fattore di riempimento $1/3$ non hanno permesso una completa anticipazione degli effetti frazionari osservati successivamente nei laboratori. Come commentano gli autori a questo punto della loro coinvolgente rassegna "there was more strangeness ahead, as if quasi-particles with fractional charge were not strange enough". La rassegna continua descrivendo criticamente i vari scenari che hanno accompagnato le osservazioni degli effetti frazionari con denominatori dispari, il concetto di fermioni composti per la interpretazione di denominatori pari, e la possibile emergenza di stati frazionari di fermioni composti, originati a loro volta da fermioni composti. Stando così le cose, osservano gli autori, "if this were the limit



of strangeness, one perhaps could be satisfied”.

I successivi due capitoli del libro sono focalizzati sul trasporto in fili quantici e punti quantici, e contengono nuovo materiale su questi promettenti filoni di ricerca.

Nel capitolo 7 sono discussi i sistemi debolmente disordinati. Il ruolo della temperatura in vari meccanismi di trasporto e la funzione di Green a temperature finite sono esaminate nel capitolo 8. Nell'ultimo capitolo vengono presentati vari metodi di simulazione del trasporto in dispositivi elettronici. Fra gli argomenti di rilievo disseminati in questa seconda parte del testo, desidero qui soffermarmi sugli sviluppi delle funzioni di Green fuori dall'equilibrio nel formalismo di Keldysh. Tale formalismo sta assumendo un ruolo sempre più importante nella descrizione del trasporto quantistico nel campo delle nanostrutture. E tuttavia un ostacolo ad una maggiore diffusione di questo prezioso strumento sta nel fatto che i principi fondamentali alla base della teoria a molti corpi appaiono per lo più in articoli molto specialistici. Il testo di Ferry e collaboratori pone fine a questa situazione, con una valida descrizione del formalismo, accompagnata da quei dettagli ed informazioni collaterali, capaci di trasformare una formulazione astratta in un prezioso strumento investigativo.

Il volume “Transport in Nanostructures” è particolarmente adatto per un corso annuale, comprendente due semestri, per la laurea specialistica in fisica in primo luogo, ma anche per le lauree specialistiche in scienza dei materiali ed ingegneria elettronica.

Il corso ben si addice inoltre agli studenti di dottorato che, nelle rispettive lauree specialistiche, non avessero seguito tematiche affini. Da un punto di vista didattico, è caratteristica costante di questo trattato condurre con gradualità il lettore dai modelli iniziali fino ai risultati innovativi della ricerca avanzata, illustrando i fondamenti teorici e gli aspetti applicativi della fisica delle nanostrutture in forma approfondita.

Il libro fornisce quel bagaglio culturale di base che dovrebbe essere comune a tutti coloro, studenti, ricercatori e docenti, la cui attività è orientata, o si sta orientando, nell'ambito delle nanoscienze. In conclusione, è facile anticipare che questo testo occuperà un posto speciale nello scaffale personale dei libri, formativi ed informativi, che accompagnano la vita professionale di quanti sono coinvolti nell'affascinante universo delle nanoscienze.

G. Pastori Parravicini

U. KOLB – EXTREME ENVIRONMENT ASTROPHYSICS. Cambridge University Press, New York, 2010; pp. 287; £ 75,00

High-energy astrophysics involves the study of highly dynamic and energetic phenomena occurring in “extreme” environments in the cosmos. The textbook “Extreme Environment Astrophysics” by Ulrich Kolb is an ideal tool to enter one of those extreme worlds, that of accreting systems. The accretion is indeed one of the most important astrophysical processes in the Universe, where a gravitating body grows in mass by accumulating matter from an external reservoir. The key importance of this process is that it liberates gravitational potential energy, making accreting objects very powerful sources of energy. The focus of the book is on astrophysical systems with accreting compact objects: compact binaries and super-massive black holes in the center of galaxies. The former include a compact star accreting matter from a companion, the accretor and the donor, respectively. Black holes swallow clouds of interstellar gas or dust, or even whole stars, from their vicinity.

The book is divided into logically organized chapters, starting from the basics of mass accretion to the description of gamma-ray bursts (GRB), the most energetic and extreme events in the Universe.

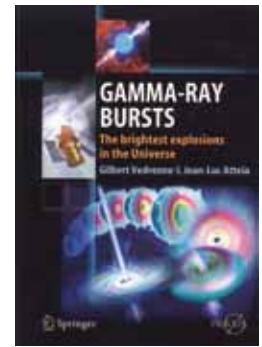
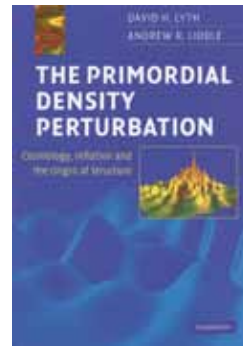
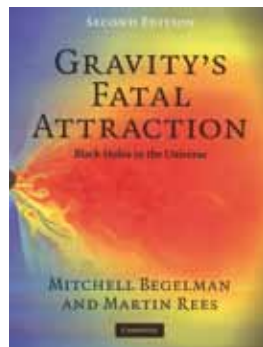
Chapter 1 reviews the concept of mass accretion and its importance as a source of energy. It shows the particular significance of accretion in stellar systems involving a compact accretor such as white dwarfs, neutrons stars or black holes. It introduces the reader to binary stars (two stars orbiting the common center of mass) and to Active Galactic Nuclei (AGN, galaxies powered by accreting super-massive black holes). Chapter 2 focuses on compact binaries, where one component is a compact accretor. It describes quantitatively the mass transfer, the accretion flow, and its driving mechanisms, with respect to the orbital characteristics of the binary. Having shown that the most common form of accretion flow is a disc (*i.e.*, confined to the orbital plane around the accretor), the author takes a closer look at its structure in chapter 3. He develops a quantitative model in the simplified case of steady-state discs (*i.e.*, where the accretion is the same at all times). As in fact most accreting

binaries are all but persistently bright, this simplification is relaxed in chapter 4, where time-dependent phenomena in the disc are considered. As their physical understanding by simple analytic considerations is much harder than in the steady-state case, the approach is to investigate the steady-state solutions and search for instabilities in the disc. After having built a fairly detailed model for an accretion disc, the author checks it against observations in chapter 5. Observational signatures of accreting systems are considered, mainly in the optical waveband, focusing on techniques used to form images of accreting systems indirectly, such as eclipse mapping and Doppler tomography. The underlying principle is the use of time-varying flux information to infer spatially varying distribution of material. This leads to chapter 6 (main author Robin Barnard) where the X-ray vision of accreting systems is presented. From X-ray binaries to AGNs, the chapter discusses the various ways that these systems produce X-rays and how observed X-rays emission provides an invaluable diagnostic on the physical processes at play. Chapter 7 (main author Hara Papathanassiou) examines the physics of outflows, *i.e.*, winds, jets, outbursts or explosions. Relativistic jets in X-ray binaries, AGNs and GRB are mainly addressed thus paving the way to the final chapter 8 on the most energetic and most extreme known events, gamma-ray bursts. This chapter lays out the properties of GRBs, describes the basic model and uses it to interpret the observations and to present the most favored candidate objects.

Besides being clearly written with deep knowledge of the most relevant issues in the field, the book is beautifully illustrated. It is rich in very clear schemes, faithful reproductions of plots published on physics journal and superb images of different astrophysical objects. Each chapter has plenty of exercises, some of them presented as “Worked Examples”, exercises with solutions. Key formulas and concepts are clearly highlighted through usefully colored graphical boxes. The concise summary at the end of every chapter is a precious help to verify the learning of concepts and formulas.

Conceived for advanced undergraduate students, it may be employed in the biennium of the Italian physics course at the university. It represents also a nice compendium both for PhD students as well as for research astrophysicists. Moreover, being designed to be a self-study text, it can be used as a tool for distance teaching courses.

P. L. Ghia



THIERRY DAUXOIS, STEFANO RUSSO AND LETICIA F. CUGLIANDOLO (EDITORS) – LONG-RANGE INTERACTING SYSTEMS, LES HOUCHES 2008, Session XC. Oxford University Press, Oxford, 2008; pp. 583, \$ 79,95

Atoms and galaxies have in common the property of being held together by long-range elementary forces, the Coulomb and the gravitational force, respectively, both being inversely proportional to the square of the distance. Thus the statistical mechanics of long-range interacting systems covers many areas of research, encompassing all domains of condensed matter physics, Bose-Einstein condensation, transport theory, hydro- and aerodynamics, plasma physics, up to astrophysics and cosmology. Non-linear dynamics and non-equilibrium statistical mechanics are conditions frequently met in long-range interacting systems and are the essence of a large variety of phenomena in disparate fields like geophysics, meteorology, economy and finance, sociology, physiology and medicine, evolutionary biology, etc.

Complexity, whatever is the meaning attributed to such (much abused) keyword, as well as self-organization, order, selectivity and many unreducible properties emerging at different scales, may find their origin in long-range interactions. Although these wide, cross-disciplinary areas of research have their roots in the great developments of non-equilibrium statistical physics of nonlinear dynamics during the first half of the last century, the statistical systems held together by long-range forces were poorly understood until recently.

All this should therefore explain the primary relevance of the 2008 Les Houches XC Session devoted to Long-Range Interacting Systems and directed by three renown scientists in the field, who have then edited this important volume. The six parts of the proceedings offer a wide coverage of the subject: statistical dynamics, hydrodynamics, the mathematical aspects, gravitational interaction, Coulomb and wave-particle interactions, and dipolar interactions in condensed matter. The lecturers and authors of the chapters form an impressive list, all being leading scientists in the respective fields. Despite this area of research is now rapidly growing, this book provides, in a style accessible to graduate and PhD students, the

necessary background about what has been achieved so far and what is likely to come in the near future. I believe this volume will remain for long an essential textbook and a reference to young researchers wishing to enter this expanding research field.

G. Benedek

M. BEGELMAN AND M. REES – GRAVITY'S FATAL ATTRACTION. BLACK HOLES IN THE UNIVERSE. SECOND EDITION. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, Delhi, 2010; pp. 302; £ 19,99, \$ 36,99

D. H. LYTH AND A. R. LIDDLE – THE PRIMORDIAL DENSITY PERTURBATION. COSMOLOGY, INFLATION AND THE ORIGIN OF STRUCTURE. Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne, Madrid, Cape Town, Singapore, São Paulo, Delhi, 2009; pp. XVIII + 497; £ 40,00, \$ 75,00

G. VEDRENNE AND J. L. ATTEIA – GAMMA-RAY BURSTS. THE BRIGHTEST EXPLOSIONS IN THE UNIVERSE. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 2009; pp. XXXIX + 571; € 29,95

The underlying theme among these three books is the extreme physical conditions implied in explaining the nature of Black Hole phenomena, Gamma-Ray Burst and the most extreme case of all: the Universe itself.

The major difference among them is the level at which the phenomena are presented and explained and therefore the audience they address.

Gravity's Fatal Attraction, an update to the first very successful edition of 1995, is meant for the intelligent but general readership. Gamma-Ray Burst (GRB) is a historical compendium of the GRB phenomena from their serendipitous discovery to the present state of the art. The readership addressed is mostly senior Physics and Astronomy graduate, graduate students and professional research scientists.

The Primordial Density Perturbation, an update to the 2000 "Cosmological inflation and Large Scale Structure" by the same Authors is meant expressly for graduate students and up. This last volume, clearly a textbook, with exercises, diagrams and plenty of mathematics has no pretty pictures, of which, on the contrary Gravity's Fatal Attraction is overabundant (around 200). Curiously in the Begelman and Rees book there are plenty of colour diagrams which would have looked appropriate also in the other two books here reviewed. This confirms my point about the common theme. While Gravity's Fatal Attraction blends observations and theory, diluted with metaphors, providing brilliant examples of how ultimately Physics works, the cosmological textbook hardly mentions experiments although the progress of "precision" Cosmology is acknowledged in the introduction as due to space-borne experiments *i.e.* COBE, WMAP and now Planck.

Gravity's Fatal Attraction includes, in this edition, also Gamma-Ray Bursts. It is interesting to notice how two brilliant Science popularisers can concentrate in 14 pages, with no basic loss of information, what Vedrenne and Atteia need more than 500 pages to do with scientific rigor and historical perspective. This shows what kind of scaling factor is needed to transfer professional scientific knowledge into a comprehensive and authoritative popular account. Details of physical mechanisms, models, observations are explained in well placed boxes in the text integrated with exhaustive but long figure captions.

Gamma-Ray Bursts were serendipitously discovered over 30 years ago. A curiosity at first, then became a puzzle which generated a two decades long debate about their origin: galactic *versus* extragalactic.

Eventually the problem was solved thanks to the invaluable contribution of observations by the Italian-Dutch X-Ray satellite Beppo-SAX. Their extragalactic origin implied an associated energy per event second only to the Big Bang itself. More than 9000 papers have been published on GRBs a good selection of which quoted in the book.

This volume can be split into two parts, the first part has a great historical value as it takes the reader over each step made before solving the nature of the burst. This part of the book

can be read by people with little training in Physics. It would be a perfect introduction for an undergraduate course in high-energy astrophysics.

The second part is addressing a different readership. Graduate students and research scientists entering the field. Because of this dual purpose the volume should be present in any Physics and Astronomy library.

The Cosmology textbook is a solid compendium of all the theory behind inflation and the perturbations which eventually give rise to cosmic structures.

Essentials of Special and General Relativity are given in Part I.

Part II describes the Universe after the first second.

Part III deals with Field Theory and Part IV with inflation

Computations start one second after the Big Bang and the arguments for doing this are very convincing. The path from there to the growth of perturbation is then followed step by step.

In summary: the present textbook is extremely comprehensive and up-to-date, an excellent introduction to theoretical cosmology and a handy reference source for the experts.

G. G. C. Palumbo

P. H. FRAMPTON – DID TIME BEGIN? WILL TIME END? World Scientific, New Jersey, London, Singapore, Beijing, Shanghai, Hong Kong, Taipei, Chennai, 2010; pp. VII + 108; € 22,00

"Quid est ergo tempus? Si nemo ex me quaerit, scio, si quaerenti explicare velim nescio". This ambiguous answer – I know what time is unless you ask me – written by Augustine of Hippo (354-430 a.D.) in the 11th book of his Confessions described, and for many people still applies, the state of perplexity about an aspect of life which nobody can ignore, so encompassing almost no one thinks about it: Time.

Centuries after Augustine, Physics came to the rescue thanks to the work of Galilei and Newton. Their assumption that time is absolute, unaffected by the thing to which it is applied, not only defined a parameter to be included in the formulae of motion but, in a way, defined the cosmology. The Universe became eternal as time, always there, unchangeable. People, however, started having problems with the arrow of time, the only irreversible physical coordinate. Thermodynamics and the concept of entropy brought the question about time on the scene again.

Relativity shook this solid model of

reality. The Big Bang (BB) theory tore the Newtonian model of the Universe apart. Even if most modern cosmological observations can be somehow explained in the framework of BB theory the idea of one day with no yesterday is hard to visualize.

This brought John Wheeler to ask for a new foundation of the basics of Physics "because" he concluded "time is in trouble".

In this small book Professor Frampton explains that there may be an answer to the time problems which reconciles BB with a concept of absolute time. This answer comes, he claims, from a model of cyclic universes which, individually, may have a time which has a beginning, and probably an end, but through the cycles is absolute and eternal.

The book is written with young, non professional readers in mind. The goal is to help them to become familiar with recent scientific developments of theoretical cosmology without mathematics.

The book starts from the very basics of cosmology. Remarkably clear is the series of examples used to illustrate the cosmological concept that observing further in space is looking back in time. A new version of the movie the "Powers of Ten" without the aid of pictures. However as the arguments progress towards modern cosmology the explanations become harder, I particularly appreciated the discussion about entropy and its role in the understanding of time although not all arguments are equally clear. There are limits that cannot be overcome in explaining difficult concepts to the uneducated reader. Frampton indeed pushes those limits further than most writers I have previously read. However the number of concepts and conclusions the reader is asked to believe exponentially grows towards the end.

In conclusion this is a remarkable book as it successfully explains difficult things with no reference to either mathematics or diagrams. Extremely honest are the conclusions in the two pages of the last chapter, in which the Author summarizes how his arguments answer the questions about time contained in the title. The Universe we live in seems insufficient for the formidable task. Many other Universes, probably an infinite number, seem necessary to do the job. The theory of Cyclic Cosmology I dare say is still quite far from being widely accepted, based on mostly hand waving arguments and no observational facts, however is probably the best example for showing theoretical progress in understanding the nature of Time.

If cyclic universes do really exist we should then conclude with poet Henry Austin Dobson: "Time goes, you say? Ah no! alas, Time stays, we go".

G. G. C. Palumbo



A. DE ANGELIS – L'ENIGMA DEI RAGGI COSMICI. LE PIÙ GRANDI ENERGIE DELL'UNIVERSO. 1ST EDITION. Springer, Heidelberg, 2011; pp. X + 150; € 24,95

Sono passati cent'anni dalla scoperta dei raggi cosmici, particelle di alta energia che ci portano messaggi, a volte ancora enigmatici, dall'Universo. Ne abbiamo imparato moltissimo, ma non tutti i loro misteri sono stati chiariti. Il loro fascino rimane inalterato.

In un bel libro, rivolto ad un pubblico non specialista, che esce ora da Springer, Alessandro De Angelis ce ne racconta l'affascinante storia e le proprietà.

All'inizio del secolo scorso erano note le radioattività α (nuclei di He) β (elettroni) e γ (fotoni). Originavano da decadimenti di nuclei instabili ed avevano quindi energie, al massimo, di qualche MeV. Tutte producono coppie di ioni nei mezzi, attraversandone spessori piccolissimi per le α , massimi per i fotoni.

Lo strumento per individuare gli agenti ionizzanti era l'elettroscopio. Caricandolo, se ne misurava il tempo di scarica, risalendo al numero di ioni prodotti per secondo nell'aria contenuta nello strumento. Lo si usava sia per studiare la radiazione in sé sia per studiare proprietà dell'ambiente, in particolare i fenomeni atmosferici. Erano misure molto delicate, dalle quali non era facile eliminare gli errori sistematici, eseguite spesso in condizioni ambientali, ad alta quota o nel mare, non completamente controllabili.

Ci volle qualche decennio per stabilire che i raggi cosmici non erano fotoni, come si era pensato, in considerazione del loro potere penetrante, ma particelle cariche. Sono, al loro arrivo nell'atmosfera, per la maggior parte protoni, ma anche nuclei ed elettroni, con energie molto più alte della radioattività.

La scoperta dei raggi cosmici è, giustamente, attribuita a Victor Hess ed è fissata al 1912. Tuttavia, come spesso accade, essa non fu solo sua opera, ma diversi altri ricercatori vi contribuirono, prima e dopo il 1912, sopra tutti Domenico Pacini.

Era questi interessato principalmente alla fisica dell'atmosfera. Considero che l'effetto degli elementi radioattivi del terreno sarebbe dovuto diminuire allontanandosi dalla costa

nel mare o nei laghi (l'acqua contiene poco torio). Le sue osservazioni del 1910 lo portarono a concludere "che una parte non trascurabile della radiazione penetrante che si riscontra nell'aria, avesse origine indipendente dall'azione diretta delle sostanze attive presenti negli strati superiori della crosta terrestre". Confermò la conclusione l'anno seguente osservando, a 3 m di profondità e a 5 dal fondo, che la ionizzazione era minore che in superficie. De Angelis va oltre e attribuisce a Pacini la formulazione dell'ipotesi (chiamata addirittura "prova" da M. Hack nella presentazione del libro, peraltro viziata da diverse altre imprecisioni) di un'origine extraterrestre della radiazione, ma Pacini non fece tale ipotesi, né aveva sufficienti elementi per farla (anche perché non si era osservato aumento della radiazione nell'atmosfera alle quote, sino a 3000 m, esplorate). De Angelis peraltro, in una corretta analisi dei fatti, non segue l'attribuzione a Pacini della scoperta dei raggi cosmici, fatta da Edoardo Amaldi, in una nota lettera, scritta in una triste situazione nel 1941.

Nel 1912, Hess osserva, per la prima volta, con voli di palloni aerostatici un aumento della radiazione sopra i 3000 m. Egli aveva perfezionato l'elettroscopio, riducendone gli errori sistematici. Fu insignito del premio Nobel nel 1936, quando purtroppo Pacini era scomparso. Ma non è punto vero quanto affermato da Hack nella presentazione, che Pacini fosse allora stato dimenticato. È vero esattamente il contrario, come facilmente si trova sul WEB nella presentazione del Presidente del Comitato Nobel per la fisica. Ben di più si legge nel libro. Questo contiene l'interessantissima analisi di documenti sinora non noti al pubblico, ai quali l'autore ha avuto accesso. Nella relazione della Sottocommissione incaricata dalla Reale Accademia delle Scienze svedese dello studio delle candidature legate ai raggi cosmici (in quell'anno Anderson divise il premio con Hess,

per la scoperta del positrone del 1932), il segretario Hultén, riconosciuti i contributi dei predecessori, afferma che i risultati di Hess confermarono le misure di Pacini, ma che solo le misure del primo a quote crescenti sino a migliaia di metri avevano potuto stabilirne l'origine extraterrestre. Molto interessante anche il carteggio tra Pacini e Hess (tradotto in italiano).

De Angelis avanza la tesi che "fatti storici e politici" abbiano contribuito, "in particolare in Italia", alla "mancanza di riferimenti al lavoro di Pacini". L'affermazione non è priva di fondamento, ma un po' eccessiva. Limitandosi alla SIF, già nel 1986, Castagnoli (allora vicepresidente) pubblicava un importante articolo sul Giornale di Fisica (vol. XXVII, n.3) nel quale analizzava tutti i lavori di Pacini e metteva in evidenza come il suo contributo non fosse stato sufficientemente valutato. I risultati di Pacini sono discussi nei trattati sui raggi cosmici, ad esempio quello di Janossy del 1948 e quello di Pomerantz del 1971, oltre che nella monografia di A. Wigand del 1924 sull'argomento. Meno condivisibile è l'affermazione che ciò sia dovuto al ritenersi in Italia che non serva organizzazione della ricerca, a giustificare un'asserita carenza di infrastrutture, quando dal 1951 esiste l'INFN, la cui organizzazione è modello per altri Paesi (e lo fu per l'INAF) e il laboratorio del Gran Sasso è tuttora nel suo genere unico al mondo.

Ma la storia dei raggi cosmici continua e De Angelis ce ne racconta, in maniera facilmente e piacevolmente leggibile anche dal grande pubblico, alcuni degli episodi più significativi, le scoperte dell'inaspettato secondo leptone carico e quella del pione, del positrone e delle particelle "strane", ma non il G-stack e il "paradosso theta-tau", che portarono da un lato alla scoperta della violazione della parità e segnarono dall'altro alla rinascita post-bellica

della fisica italiana, nel contesto internazionale, e l'inizio della sua organizzazione e delle sue infrastrutture.

Nell'ultimo capitolo De Angelis abbozza un panorama dello stato attuale delle ricerche, includendovi, oltre ai raggi cosmici, altri messaggeri, i fotoni d'alta energia, i neutrini e le onde gravitazionali. Allargando così troppo, a mio giudizio, l'orizzonte, a spese dello spessore, e non senza imprecisioni, specialmente nella fisica dei neutrini (KamiokaNDE fu concepito da Koshiba per il decadimento del nucleone (NDE=Nucleon Decay Experiment), non, come si legge, per i neutrini dal Sole, ai quali divenne sensibile solo più tardi, grazie al contributo di Al Mann; l'esperimento GALLEX al Gran Sasso dimostrò che l'enigma del neutrino solare era imputabile ad inaspettate proprietà del neutrino e non del Sole, ma è ridotto al rango di conferma, OPERA non può "confermare" "risultati canadesi" sull'oscillazione neutrino-mu in neutrino-tau, semplicemente perché tali risultati non esistono, etc. Per le onde gravitazionali, LISA, non è "in fase di realizzazione da parte della NASA", è invece un progetto diretto dall'europea ESA, dal quale la NASA, che vi partecipava, si è recentemente ritirata a seguito del taglio di bilancio delle grandi missioni proposto dal Presidente Obama.

Il libro è arricchito da interessanti figure e foto storiche, alcune inedite, e riproduzioni degli articoli di Pacini e, in traduzione italiana, di Hess, nonché di quello, sul positrone, di Anderson. Tutto sommato, una pregevole lettura per un pubblico interessato e curioso.

A. Bettini

a cura di Giorgio Benedek

IN RICORDO DI

Donato Palumbo



Salaparuta (TP), 16 luglio 1921 -
Salaparuta (TP), 8 febbraio 2011

H. Bruhns

Publicato online
18 maggio 2011

Giuliano Toraldo di Francia



Firenze, 17 settembre 1916 -
Firenze, 26 aprile 2011

R. Pratesi

Publicato online
13 giugno 2011

Sigfrido Leschiutta



Roma, 11 febbraio 1933 -
Torino, 12 maggio 2011,

E. Bava

Publicato online
15 giugno 2011