

# RECENSIONI

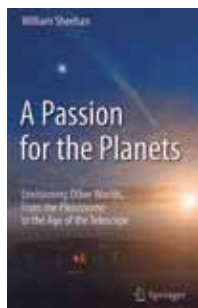
campo internazionale, rischiamo di vedercoli strappare da università e centri di ricerca di altri paesi, come purtroppo sta già avvenendo.

**Campana:** Che la ricerca in Italia abbia eccellenze e mediocrità e che i fondi siano talvolta assegnati non sulla base di un riconoscimento e di una competizione internazionale ma su criteri molto più vaghi, è un dato di fatto noto a tutti. Le università (e in particolare le facoltà di fisica) ancora generano eccellenze, che poi vengono riconosciute facilmente all'estero. Questo accade malgrado quello che sta capitando nelle università nelle quali si assiste a un vero e proprio diluvio di deregulation. Per la fisica delle particelle, la "rete" che riesce a tenere in piedi il sistema è rappresentata dall'INFN che da oltre 50 anni esprime eccellenze nel campo. Finché l'INFN sarà in grado di effettuare ricerca al livello passato e attuale, sono certo che riusciremo a mantenere il nostro ruolo di punta nel sistema internazionale della ricerca in fisica delle particelle.

**Gianotti:** L'Italia ha una tradizione eccellente in fisica delle particelle, che risale a Fermi, Amaldi, Pontecorvo e molti altri illustri scienziati. Questa scuola prestigiosissima si tramanda di generazione in generazione grazie soprattutto all'INFN, l'ente di ricerca nel nostro campo, che è un fiore all'occhiello della ricerca italiana. L'INFN ha una gestione molto oculata e illuminata delle risorse, partecipa in progetti scientifici di primissimo piano cui fornisce scienziati e contributi tecnologici e intellettuali a livello dei migliori partner internazionali, coinvolgendo in queste imprese anche la nostra industria. Ritengo che questa sia la chiave del successo degli scienziati italiani nel nostro campo. È indispensabile preservare questo patrimonio di eccellenza scientifica attraverso fondi adeguati e posti per i giovani.

**Giubellino:** La contemporaneità delle nostre nomine dimostra anche l'indipendenza e democraticità dei processi che portano alle scelte all'interno delle collaborazioni sperimentali, che altrimenti porterebbero inevitabilmente a una distribuzione di nazionalità. Il contributo fondamentale dell'Italia si evince però ancor più dal grandissimo numero di italiani che a vario titolo ricoprono incarichi di responsabilità negli esperimenti, dalla concezione dei rivelatori allo sviluppo di tecnologie alle analisi dei dati. È una schiera di persone che dimostrano preparazione, creatività e dedizione, e che sono la vera spina dorsale di queste imprese scientifiche.

E. De Sanctis



**W. SHEEHAN – A PASSION FOR THE PLANETS. ENVISIONING OTHER WORLDS, FROM THE PLEISTOCENE TO THE AGE OF THE TELESCOPE. Springer. Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 2010; pp. IX + 217; € 36,35**

Si dice che l'embrione, sviluppandosi nel grembo materno fino alla nascita di un essere umano, ripercorra in pochi mesi tutto il cammino evolutivo che dalle prime forme di vita ha portato all'uomo. Si può anche immaginare che non sia finita lì. L'individuo, nel processo formativo che dalla nascita lo porta ad essere persona colta attraverso una progressiva cognizione del mondo che lo circonda, ripercorre e riproduce la storia dell'uomo e della sua cultura, dalle prime osservazioni ed esperienze alle conoscenze attuali. Tra queste l'astronomia ne offre il migliore esempio, poichè, come spiega William Sheehan nel suo affascinante libro, sono proprio le posizioni dei pianeti e delle stelle fisse e il loro cambiamento nell'arco diurno e annuale che sono state osservate dall'uomo fin dai primordi, e forse anche dagli animali superiori, a scopo di orientamento e riferimento temporale. L'evolversi della più antica scienza, nei suoi passi essenziali e nella sua progressiva razionalizzazione, somiglia appunto a quella di un fanciullo che, spinto dalla curiosità, scopre gradualmente il mondo fino a formarsene un'idea quantitativa, basata su leggi più recentemente stabilite, se non addirittura originale.

Ciò premesso, la storia dell'astronomia osservazionale dal pleistocene ai giorni nostri può essere abilmente narrata dall'autore come fosse un'autobiografia. Così l'elemento perturbatore costituito dalla metafisica e il progressivo affrancamento da pregiudizi e verità imposte, che ogni giovane aspirante scienziato ha prima o poi sperimentato nel suo percorso formativo, ripropone ogni volta, fortunatamente in forma moderata ed essenzialmente interiore, i drammatici conflitti ideologici nati con l'affermarsi del metodo scientifico e della visione illuminista del mondo. L'astronomia, più di ogni altra scienza, ne è stata teatro. Naturalmente l'approccio autobiografico è necessariamente soggettivo, mentre l'insieme delle conoscenze che abbiamo oggi sui pianeti è di per sé oggettiva, questioni controverse a parte. Tuttavia il

passato è costellato di molteplici strade verso un'unica conoscenza, alcune d'esito felice, altre infruttuose, alcune dirette, altre tortuose. In questo senso ogni scienziato può raccortarci una vicenda diversa, una varietà di rapporti con la sfera metafisica, dal suo categorico rifiuto a un più o meno quieto compromesso.

William Sheehan è di professione psichiatra, ma è anche storico dell'astronomia e astronomo, incurabile ma accuratissimo osservatore dei cieli e dei pianeti. Il libro è in realtà il primo volume di una trilogia e si ferma all'inizio dell'era del telescopio, ossia a Galileo Galilei, dopo avere percorso la storia dell'osservazione astronomica cominciando dal paleolitico, attraverso le civiltà mesopotamiche, l'antico Egitto e l'astronomia greca ed ellenistica, fino alla rivoluzione copernicana, a Tycho Brahe e Keplero e alle osservazioni lunari di Galilei. Alla narrazione storica molto ben documentata si aggiunge l'elemento autobiografico. Questo è in sé molto educativo poichè mostra a quali soddisfazioni personali e importanti risultati possa pervenire un giovane che decida di dedicarsi pienamente a ciò che veramente gli piace. Si tratta dunque di un libro originale e molto valido sul piano scientifico, magnificamente illustrato, e assolutamente affascinante.

G. Benedek

**GIANPAOLO BELLINI E GIULIO MANUZIO "FISICA PER LE SCIENZE DELLA VITA – PER I CORSI DI LAUREA IN BIOTECNOLOGIE, MEDICINA E CHIRURGIA, FARMACIA, VETERINARIA, SCIENZE BIOLOGICHE E NATURALI" con la partecipazione di Francesco Meinardi e Presentazione di Ugo Amaldi. Piccin Nuova Libreria SpA, Padova, 2010; pp. 841; € 64,00**

**A CHE SERVE LA FISICA A UNO SCIENZIATO DELLA VITA?**

Insegnare la fisica agli studenti di scienze della vita è una forma d'arte. Questa fu almeno la mia impressione (allora non confortante) quando, appena laureato, divenni "assistente volontario" di Gianpaolo Bellini sul corso di fisica per scienze biologiche all'Università di Milano. Gianpaolo mi mise in guardia che l'arte era difficile, poichè occorreva rispondere a domande del tipo: "Perché mai io, studente di medicina, dovrei sapere la fisica?" "E io, che ho scelto biologia proprio perché la fisica la odio?" "Che se ne fa della fisica un naturalista?". Queste e altre domande essenziali (o esistenziali) degli studenti sono la prima sfida che il docente di fisica per le scienze della vita deve affrontare. Una quarantina d'anni

fa, quando i fisici cominciavano a curiosare nei territori della biologia, e la biofisica era diventata una disciplina di moda, Gianpaolo Bellini si pose l'obiettivo di inquadrare l'insegnamento universitario della fisica per le scienze biologiche, e della matematica elementare ad essa necessaria. Ne uscì, con l'apporto di altri autori in campi specifici, un testo base onnicomprensivo, articolato in tre volumi (*La Fisica e la Matematica per la Biologia*, G. Bellini *et al.* (Istituto Editoriale Universitario, Milano 1972)).

Mi piace vedere in quel progetto, nonché nella lunga esperienza costruita sull'insegnamento e segnata dallo straordinario sviluppo recente delle metodologie fisiche nelle scienze della vita, le origini di questo nuovo testo. Fondamentale l'idea che insegnamento e testo in questo vasto settore debbano differire sostanzialmente dall'insegnamento e dai testi di fisica generale per i fisici e gli ingegneri. L'insistenza sull'approccio operativo alle grandezze fisiche e sulla teoria degli errori di misura, nozioni ovviamente indispensabili a chiunque si occupi di scienza, è particolarmente salutare per gli scienziati della vita, poiché i sistemi dei quali essi si occupano sono naturalmente complessi, spesso non riproducibili in laboratorio; e le grandezze fisiche rilevanti sono talvolta di difficile definizione, e quindi misura, dovendo essere identificate e separate da una grande quantità di variabili. Anche i pesi delle varie aree della fisica generale sono robustamente adattati alle esigenze delle scienze della vita. La termodinamica classica, che è praticamente assorbita dalla meccanica statistica nel corso di laurea in fisica, ha invece grande estensione in questo testo. Essa ha infatti importanza fondamentale per le scienze della vita nella sua struttura concettuale e operativa, fondata sul misure di temperatura e calore, sulle nozioni di equilibrio, non equilibrio ed entropia, sulla caratterizzazione dei sistemi aperti e dei processi di trasporto – quelli che stanno appunto alla base dei sistemi viventi. Emblematico il fatto che la macchina di Carnot sia relegata (finalmente, direi) in un'appendice. Invece tra le numerose applicazioni (evidenziate in celeste) che arricchiscono il volume ve n'è una sui "processi di non equilibrio ed esseri viventi" seguita da un cenno alle strutture dissipative di Prigogine, ossia ai meccanismi non lineari fuori equilibrio che generano naturalmente forme organizzate.

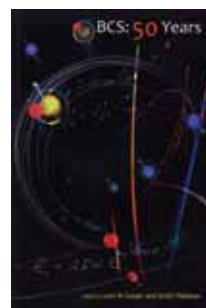
Eguale mente la meccanica dei fluidi e la fisica delle onde (acustica e ottica) hanno ampio spazio, e sono corredate rispettivamente da ben undici e quattordici applicazioni, essendo evidente l'importanza che questi due settori della fisica generale hanno nelle scienze mediche. Esempio infine il capitolo FAR (Fisica Atomica e delle Radiazioni) che conduce abilmente gli studenti dei primi anni (di scienze

della vita!) attraverso le nozioni elementari di meccanica quantistica e di fisica nucleare per prepararli ad applicazioni essenziali come il microscopio elettronico, la tomografia assiale computerizzata, la tomografia a positroni e la risonanza magnetica nucleare. Ugo Amaldi, che ha scritto una perfetta prefazione, avrebbe forse aggiunto un'applicazione sulla radioterapia in generale e l'adroterapia in particolare. Ma in fondo questo è solo l'inizio. Credo che questo eccellente libro convincerà molti studenti di scienze della vita che la fisica non solo è bella, interessante e utile, ma li dota di uno strumento fondamentale nella loro carriera professionale o scientifica, se non addirittura una chiave di lettura più profonda del vasto mondo biologico.

G. Benedek

**L. N. COOPER AND D. FELDMAN (EDITORS) – BCS: 50 YEARS.** World Scientific. New Jersey, London, Singapore, Beijing, Shanghai, Hong Kong, Taipei, Chennai, 2011; pp. IX + 575; £ 40.00

BCS theory (John Bardeen, Leon N. Cooper and J. Robert Schrieffer, *Physical Review* 106, 162 (1957)) celebrated in a perfect shape its fiftieth birthday. A conference, BCS@50, gathered at the University of Illinois, Urbana Champaign, the scientists who contributed to that memorable leap forward in theoretical physics and subsequent progress over half a century. Leon Cooper and Dmitri Feldman have collected in this wonderful volume the contributions of eminent scientists illustrating the birth, the developments and the extensions of BCS theory outside the original domain of superconductivity. The latter aspects, ranging from cold atoms and nuclei to neutron stars and quark matter, speak alone for the universal value that BCS theory has acquired in theoretical physics. Despite some occasional confrontation and several misunderstandings between condensed-matter and high-energy physicists, including the bitter and unfortunate episode of SSC cancellation mentioned by Steven Weinberg in the last chapter of the book, in recent years the two main areas of physics are clearly moving towards a sort of *grand re-unification*, thanks to the development of common paradigms. BCS theory is perhaps the most important one. Frank Wilczek's chapter discussing QCD's meeting with BCS offers a convincing example of such reunification. In this respect BCS theory may be viewed as one of the greatest achievements of twenty-century theoretical physics. This is further emphasized by the history, nicely told by Jörg Schmalian, of failed superconductivity theories by giants like



Thompson, Einstein, Bohr, Born, Heisenberg, etc., with the important moral, however, that nothing is done for nothing. A theory, as long as correct in its formal structure, is forever, and nature will

be so kind in the future to unveil phenomena which need those theories!

This book, despite its four-year delay, is timely anyway, for it turns out that 2011 means one century from Kamerlingh Onnes's discovery of superconductivity, and a quarter of a century since Karl-Alex Müller and Georg Bednorz started the new era of high-temperature superconductivity (HTS). Moreover it pays a tribute to John Bardeen who passed away twenty years ago. The routes to BCS theory are told by the authors themselves through Cooper's account at BCS@50, an interview of Bob Schrieffer released to Joan Warnow, and a 1963 article by John Bardeen reprinted from "Physics Today". Charles Slichter reports on his early NMR studies, while David Pines tells about his early application of BCS theory to the superfluidity of nuclei. The rapid and large impact of BCS theory in Russia and the original contributions of Landau school is reviewed by a major leader, Lev Gor'kov. Phil Anderson presents BCS theory as the scientific love of his life. The theory of high- $T_c$  superconductivity with the determinative article, worked out very soon by Anderson, may not be the solution to the conundrum, but the scientific love of his life has produced a plenty of new powerful concepts and paradigms extending well beyond the realm of superconductivity (Anderson-Higgs mechanism, etc.). The original invited papers cover essentially what one would expect to find in a modern treatise of superconductivity, say the applications to SQUIDS (J. Clarke), the raise of resistance (P. Fulde), the break of Cooper pairs (B. Halperin *et al.*), the superconductor-insulator transition (A. M. Goldman), the vortex matter (P. Le Doussal), the theoretical prediction of  $T_c$  (Marvin Cohen) and the Fulde-Ferrel-Larkin-Ovchinnikov states in spontaneously broken translational symmetry (G. Zwinagl and J. Wosnitzer). C. W. "Paul" Chu, who quickly reproduced Bednorz and Muller results, amid a diffuse skepticism, and discovered YBCO pushing  $T_c$  well beyond the liquid-nitrogen temperature, offers a faithful story of the origin and evolution of HTS, not without emotion in reminding those "Woodstock" days. It may be regrettable that Müller and/or Bednorz did not contribute to this volume, but Paul has done a wonderful job, as expected from the third father of HTS. On the theoretical side the evolution of HTS theory (RVB and gauge theories, stripes, etc.) is

nicely told by Elihu Abrahams. BCS outreach has produced a tremendous progress in other fields: Fermi atom pairing and superfluidity are outlined by Tony Leggett, whereas Wolfgang Ketterle and coworkers reminds another centenary, linking He liquefaction to the experimental realization of atomic Bose-Einstein condensation (BEC) and the observation of BEC-BCS crossover. On the opposite side of the energy scale, Gordon Baym explains how fertile is the BCS concept in nuclei, neutron stars, and quark matter. Such a spectacular scaling encompassing cold atoms and quarks, relies on the paradigm of spontaneous symmetry breaking: let Yoichiro Nambu have the last word, together with the great vision traced by Frank Wilczek.

G. Benedek

**C. TUNIZ, R. GILLESPIE AND C. JONES – I LETTORI DI OSSA. Springer-Verlag Italia S.r.l. Milano, 2010; i blu. Pagine di scienza; pp. XV + 284; € 24,00**

La conoscenza delle proprie origini è, per un popolo, un importante tassello del patrimonio che costituisce il fondamento culturale e civile della convivenza. Sapere da dove provengono i nostri antenati, quando si sono insediati nel territorio che abitiamo, come hanno vissuto la plurimillennaria avventura della coesistenza con un ambiente a volte benevolo ed altre volte ostile, a quali credenze essi hanno ispirato le loro pratiche di vita, è per ciascuno di noi fondamento del nostro appartenere a una cultura.

Costruire e tramandare questo patrimonio di conoscenze è stato per secoli compito della tradizione e dell'epica, prima, della filologia e della storiografia, poi. Ma quando le radici delle nostre origini affondano nella preistoria, e la ricerca degli indizi da documentale ha assunto carattere scientifico, l'intreccio tra scienze umane, scienze *dure* e tecnologia ha dovuto affrontare la sfida di amalgamare linguaggi diversi, estendere paradigmi metodologici, confrontare modalità di ricerca spesso confliggenti. Se poi, come nel caso delle Americhe e dell'Australia, colonizzazioni relativamente recenti hanno visto atteggiamenti aggressivi dei *conquistadores* nei confronti delle popolazioni indigene, a loro volta giunte sul posto secondo flussi migratori transoceanici avvenuti nel corso dei millenni, si capisce facilmente come i confini tra scienza e politica possano essere travalicati con conseguenze disastrose per il dibattito scientifico.

Questi temi emergono mirabilmente, intrecciandosi con gli aspetti più propriamente scientifici dell'intrigante sviluppo delle ricerche sull'origine dell'uomo, nell'opera di Claudio

Tuniz, Richard Gillespie e Cheryl Jones *I lettori di ossa*, che Tim Flannery ha giustamente definito "il più eccitante resoconto mai scritto sull'evoluzione umana e su quelli che la studiano." Selezionato come *Outstanding Academic Title 2010* negli Stati Uniti, *I lettori di ossa* non solo conduce il lettore per mano attraverso l'affascinante avventura della misura del tempo (dalla clessidra al genoma, passando per il radiocarbonio e la termoluminescenza) che ha scandito il lungo (sia geograficamente che evolutivamente) percorso dell'uomo dall'Africa fino a tutti gli angoli del pianeta,

ma dà una testimonianza diretta del travaglio, non sempre cristallino, degli uomini di scienza coinvolti in problematiche sociali ed etiche a volte più grandi di loro.

Due riflessioni sorgono naturali al lettore che, come chi scrive, è, nel contempo, ricercatore attivo in campi della scienza vicini a quelli trattati in questo vivido resoconto di un dibattito scientifico, e non solo. Molti di noi amano pensare che gli uomini di scienza siano mossi soltanto da un sincero desiderio di "seguir virtute e canoscenza", anche se qualche volta si lasciano tentare dalle lusinghe di poteri economici o militari pur di ottenere le risorse necessarie a condurre le proprie ricerche. Gli autori dei *lettori di ossa* ci mettono invece di fronte a casi nei quali pregiudizi – vuoi religiosi, vuoi politici – condizionano la serenità del giudizio scientifico, piegandone l'obiettività all'esigenza di sostenere questa o quella teoria, si tratti del *Clovis first* americano o della scomparsa della megafauna australiana per cause umane o paleoclimatiche, o della diatriba tra i multiregionalisti e i sostenitori dell'*out of Africa*.

La seconda riflessione riguarda l'atteggiamento degli scienziati che si considerano depositari del primato della ragione, nei confronti delle culture popolari: forse la sua più efficace descrizione, riportata testualmente nei *Lettori di ossa*, è quella del responsabile per la giustizia sociale dell'*Aboriginal and Torres Strait Commission*, Mick Dodson:

"Per oltre 500 anni, le popolazioni indigene sono state soggette a concertati programmi di sradicamento, oggetto di abusi e violenze, vittime di un totale abbandono. Ciò nonostante la comunità scientifica si dimostra desiderosa di preservare i nostri geni, di preservare con la scienza l'unicità della nostra identità e la diversità del corredo genetico mondiale. Tuttavia la comunità non intende assumersi nessuna responsabilità per la conservazione delle nostre culture viventi, nemmeno quando si trova di fronte gli esseri viventi e in carne e ossa delle nostre tribù



morenti. Il mondo non-indigeno non riesce a vedere al di là del proprio naso, non riesce a scorgere il nostro valore intrinseco, in quanto membri della famiglia umana, né l'urgenza delle nostre esigenze."

Nel momento in cui la scienza si confronta con problemi quali il rischio che grossi potentati economici possano appropriarsi delle conoscenze del patrimonio genetico degli esseri umani e sfruttarlo economicamente e nasce una nuova professione, quella dei *bioeticisti*, forse l'atteggiamento più prudente è quello di estendere a tutto il dominio della scienza il criterio proposto da Heather Burke, Christine Lovell-Jones, e Claire Smith per l'archeologia (ancora da *I lettori di ossa*):

"Alcune nozioni archeologiche potrebbero essere assolutamente irrilevanti per le popolazioni aborigene che hanno una loro interpretazione del mondo perfettamente valida. Perché ci si tormenta a voler convincere le popolazioni aborigene affinché accettino un'interpretazione 'scientifica' del loro patrimonio culturale? Numerose credenze indigene costituiscono un problema solo se si presuppone che debba necessariamente emergere, in ultima analisi, una sola posizione valida. Dal nostro punto di vista, spesso il consenso non è altro che una variante contemporanea della consueta appropriazione europea."

F. Terrasi

**LIÙ M. CATENA E I. DAVOLI (CURATORI) – OLTRE I MATERIALI. LA SCIENZA TRA LE NOSTRE DITA. QUARANTA STORIE DI LAVORO E FORMAZIONE. Prefazione di Piero Angela. Springer-Verlag Italia S.r.l. Milano, 2011; pp. 212; € 24,00**

Che lavoro trova o – in termini più forbiti – qual è lo sbocco professionale di un laureato in Scienza dei Materiali? A questa domanda il libro *Oltre i materiali. La scienza tra le nostre dita* contribuisce a dare una risposta.

Si tratta, per così dire, di un libro-documentario, una raccolta di interviste, scritto con taglio giornalistico, che ha il merito di portare all'attenzione del lettore una disciplina relativamente nuova nel panorama universitario italiano: la Scienza dei Materiali.

Sono una decina gli atenei italiani che offrono un corso di laurea in Scienza dei Materiali. In poco meno di 10 anni di attività essi hanno laureato più di 500 studenti. Di questi, quaranta sono stati intervistati dagli autori e hanno raccontato il loro iter formativo e professionale. Ne è uscito un quadro che presenta parecchi punti di interesse.

Metterei al primo posto il fatto che Scienza dei Materiali sembra essere una delle poche lauree triennali che permette ai neolaureati

di inserirsi rapidamente e in modo soddisfacente (per ambo le parti) in realtà lavorative, prevalentemente italiane, di settori a contenuto tecnologico medio-alto. Quindi un raro esempio di percorso formativo 3+2 dove



già il primo livello rappresenta un buon punto d'incontro tra domanda e offerta di lavoro.

La cosa è particolarmente apprezzabile se si pensa che invece per la quasi totalità dei Corsi di Laurea scientifici il primo livello non corrisponde affatto oggi in Italia ad una formazione che permetta l'inserimento diretto nel mercato del lavoro. A riprova di ciò, si osserva che la stragrande maggioranza degli studenti delle facoltà scientifiche prosegue gli studi con la Laurea Magistrale. Dunque sembra che Scienza dei Materiali costituisca una felice eccezione, in questo panorama, in quanto laureati di ambedue i livelli, e anche dottorati, si inseriscono facilmente nel mondo del lavoro, naturalmente con mansioni adeguate al proprio livello.

Un altro elemento interessante è la scuola secondaria di provenienza: poco più della metà degli intervistati viene dal Liceo Scientifico e gli altri da Istituti Tecnici, senza apparenti squilibri o difficoltà dovuti al tipo di scuola. Un esempio di buon raccordo Scuola-Università.

Quasi tutti gli intervistati hanno fatto uno stage presso un'azienda del settore, per un tempo tipicamente di sei mesi. Questa esperienza si è rivelata particolarmente formativa, non solo per gli studenti della Laurea Magistrale, ma anche per quelli di primo livello. Un esempio di buon raccordo questa volta tra Università e mondo del lavoro.

Il quadro complessivo è dunque di segno positivo ed incoraggiante. Esso rappresenta una nota confortante, pregevole soprattutto nel momento tutt'altro che esaltante che l'Università italiana sta attraversando.

C'è tuttavia un elemento da tener presente, nel valutare i dati che emergono da questo libro. Quaranta laureati in Scienza dei Materiali, nel periodo che va dal 2000 circa al 2008-2009, rappresentano meno del 10% del totale. Non ci sono elementi – o per lo meno al lettore del libro non ne vengono forniti – per affermare quanto questo campione sia significativo. In assenza di una stima della rappresentatività del campione si è doverosamente costretti ad accettare con qualche cautela l'ottimismo che gli autori lasciano apertamente trapelare riguardo agli sbocchi professionali dei laureati in Scienza dei Materiali oggi in Italia.

P. Chiaradia

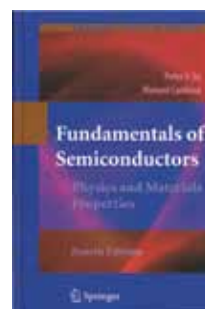


**G. F. CEROFOLINI – NANOSCALE DEVICES. NANOSCIENCE AND TECHNOLOGY. FABRICATION, FUNCTIONALIZATION, AND ACCESSIBILITY FROM THE MACROSCOPIC WORLD. (Springer Series in Nanotechnology) Springer, 2009; pp. XVI + 205; € 124,75**

Con particolare piacere presento questo ottimo libro di Gianfranco Cerofolini (G.F.), valutando che due anni di ritardo sono poca cosa rispetto alla probabile longevità di un testo così proiettato nel futuro, e così diverso dalla miriade di libri sull'argomento, per la capacità dell'autore di individuare paradigmi universali, e quindi duraturi, nella ricerca e sviluppo delle nanotecnologie. L'approdo di G.F. al Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università di Milano-Bicocca, dopo un'intensa e produttiva esperienza alla direzione di laboratori di ricerca industriali, testimonia anch'esso la costante presenza di una visione teorica profonda in tutto il suo lavoro di ricerca, altrimenti sempre e necessariamente orientato all'applicazione.

Il libro, almeno nella prima parte dedicata ai fondamenti, funziona come testo per un corso *graduate*, e ha quindi un grande valore formativo, oltre che naturalmente informativo. Infatti proviene in parte da un corso che G.F. tenne all'Ecole Polytechnique di Losanna.

La transizione di questi anni dalle tecnologie top-down a quelle bottom-up renderebbe facilmente obsoleto qualsiasi manuale di nanotecnologie se non vi si trovassero principi generali di fisica e matematica che riportano ai fondamenti. Le proprietà della materia su scala nanometrica pongono, ad esempio, la questione dell'estensività (il problema N+1); il processo top-down incontra non solo limiti economici, ma anche tecnologici e fisici. Questi ultimi, ma primi per importanza, si manifestano quando le dimensioni fisiche dei dispositivi diventano più piccole delle lunghezze di diffusione e del cammino medio dei portatori di carica, poi dell'indeterminazione quantistica. Sulla nanoscala vale la meccanica quantistica. La logica del calcolo quantistico non è di per sé propria dei sistemi nanometrici, ma appare naturale cercarne di implementarla sulla nanoscala, per esempio, con la spintronica o con quell'ossimoro che va sotto il nome di nanofotonica. Sul versante bottom-up troviamo la funzionalizzazione di molecole



organiche e il loro grafting alle superfici del silicio o in geometrie ristrette, tra contatti predefiniti, secondo l'originale formulazione dello stesso Cerofolini e Ferla.

Gli argomenti della seconda parte del libro sono detti avanzati non solo per le applicazioni (presenti ma soprattutto

future) ai motori molecolari (nanorobotica) e ai nanobiosensori, ma anche per i loro affascinanti aspetti sia di meccanica statistica che matematici. Lo scaling sia bottom-up che top-down si giova della possibile auto-similarità o auto-affinità, propria dei sistemi frattali, che molte strutture artificiali ma anche naturali presentano. I motori molecolari e i NEMS si pongono nella regione comune ai moti ballistici e stocastici, usufruendo degli uni e degli altri. Visto da sotto (bottom-up) è il mondo della complessità e del cambio delle regole ("more is different"); e così da sopra (top-down) col passaggio inevitabile da "more Moore" a "more than Moore". La ciliegina finale, espressione del G. F. più stimolante e visionario, è l'"Abstract Technology". Gli elementi di Abstract Technology sono intenzionalmente costruiti, sia pure in modo molto più succinto, come gli elementi di geometria di Euclide. Le operazioni sequenziali di fabbricazione conosciute si lasciano formalizzare secondo codici matematici, e questo prelude alla definizione di algoritmi utili a calcolare procedure ottimali in sostituzione di procedure trial and error.

In definitiva un libro bellissimo concepito per aprire la mente agli aspiranti nanotecnologi e farci meditare sui profondi contenuti scientifici delle future nanotecnologie.

G. Benedek

**PETER Y. YU AND M. CARDONA – FUNDAMENTALS OF SEMICONDUCTORS. PHYSICS AND MATERIALS PROPERTIES. Fourth Edition. Springer. Heidelberg, Dordrecht, London, New York, 2010; pp. XX + 775; US\$ 89.95; € 69.95**

Fundamentals of Semiconductors by Yu and Cardona, here at the fourth edition, is a book aimed at postgraduate (not undergraduate) students. The book fills the gap between a general solid-state physics textbook and research articles by providing detailed explanations, as well as a selection of fundamental references, of the physical properties of semiconductors.

The book maintains a detachment from the electronics and optoelectronics applications, but provides the students with a solid, and up-

to-date background of the physical properties of semiconductors. All of the basic knowledge needed to appreciate the fundamentals of semiconductors is covered: electrons and phonons and their interaction, transport and optical properties. The authors particularly dig into the latter topic, also because of their well-known scientific background, with authority and clarity. Theoretical derivations are presented carefully and in detail and the experimental results are thoroughly discussed. A characteristic sign of the book is its style of exposition, which brings the reader straight to the point providing all the tools for a practical use of the acquired knowledge. Each chapter contains an extensive collection of tables of material parameters, figures, and problems. In particular, this edition contains a selection of problem solutions which allow the author to go into more detail for some selected topics.

The bulky look (around 800 pages) and the length of the index exemplify both the difficulty and the variety of the field of semiconductor physics. New physics, new structure fabrications and new device applications are appearing every day in the semiconductor literature. Yu and Cardona present in their book a concise, personal and yet satisfactory list of topics. In addition to the basic knowledge needed to appreciate the fundamentals of semiconductors, the book offers a modern outlook too: electron and phonon properties in heterostructures, a survey of growth techniques and a discussion of the influence of defects on electronic properties. In particular in this new edition, an appendix reporting recent developments in each chapter topic has been added. Vapor-Liquid-Solid growth of quantum wires,

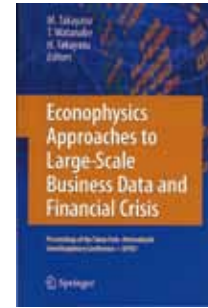
graphene, quantum dots and single electron transistors are some of the up-to-date topics inserted. This was compulsory, given the relative long time, in the semiconductor research scale, which has passed from the previous edition. As in the previous editions, there is an appendix in which nine pioneers of semiconductor physics give personal descriptions of their major contributions to the field. These short presentations are particularly inspiring and enlightening, giving a direct insight into the motivations and into paths which led researchers to fundamental advances in semiconductor physics.

Other additions include an extensive appendix about the important and by now well-established deep DX center and new problems at the end of the various chapters.

S. Sanguinetti

**M. TAKAYASU, T. WATANABE AND H. TAKAYASU (EDITORS) – ECONOPHYSICS APPROACHES TO LARGE-SCALE BUSINESS DATA AND FINANCIAL CRISIS. PROCEEDINGS OF THE TOKYO TECH-HITOTSUBASHI. INTERDISCIPLINARY CONFERENCE + APFA7. Springer. Heidelberg, Dordrecht, London, New York, 2010; pp. XI + 315; US\$ 249.00; € 189.95**

What is Econophysics? What is an econophysicist studying? An econophysicist uses methods, concepts and theories of statistical physics to study economic and social systems. Is it something new? Is it something new because since no more than two



decades the discipline involves hundreds of researchers around the world who have produced thousands of scientific papers. However it is also something old in the sense that the relationship between Physics and Economics

has been present from the beginning of the development of modern Physics. For example, in the eighteenth century, Daniel Bernoulli (the original Latin text was translated into English by Louise Sommer in 1954: D. Bernoulli, Exposition of a new theory on the measurement of risk, *Econometrica* 22, 23-36 (1954)) introduced one of the key concepts of Economics, *i.e.* the utility function while he was also contributing to hydrodynamics. The recent interaction that econophysicists set up, is based on the idea of using statistical physics methods to describe economic and social systems. This approach was pioneered by Ettore Majorana in its tenth article published posthumously in 1942 (G.F. Bassani and the Council of the Italian Physical Society (Editors), Ettore Majorana scientific papers on occasion of the centenary of His birth, SIF, Bologna; Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006).

Among econophysicists, APFA (Applications of Physics in Financial Analysis) conferences have a long tradition that starts in 1999. APFA 7, the seventh conference, was held in Tokyo, Japan in March 2009. In 2010, the conference organizers Misako Takayasu, Hideki Takayasu and Tsutomu Watanabe have collected in a volume the papers

## IN RICORDO DI

### Rudolf Mössbauer



Monaco di Baviera, 31 gennaio 1929 -  
Grünwald, 14 settembre 2011

I. Ortalli e S. Croci

Publicato online  
10 novembre 2011

### Ramaswamy S. Raghavan



Tanjore (India), 31 marzo 1937 -  
Blacksburg (USA), 20 ottobre 2011

G. Bellini

Publicato online  
29 novembre 2011

### Milla Baldo-Ceolin



Legnago, 12 agosto 1924 -  
Padova, 25 novembre 2011

R. A. Ricci e G. Puglierin

Publicato online  
19 dicembre 2011

### Antonio Barone



Napoli, 30 settembre 1939 -  
Napoli, 4 dicembre 2011

R. Vaglio

Publicato online  
20 dicembre 2011

presented at the APFA 7 conference. Misako Takayasu and Hideki Takayasu are two physicists involved in Econophysics research from the outset and, therefore, perfectly familiar with its research community and Tsumotou Watanabe is an economist.

The volume documents the research topics discussed during the conference providing an overview of issues of recent interest updated to 2009. For example the volume includes the investigations of H. Eugene Stanley, Tobias Preis, Shlomo Havlin and collaborators on market switching and on the properties of the temporal fluctuations of volatility. There are also studies on the microstructure of financial markets (A.B. Schmidt, Microstructure and Execution Strategies in the Global FX Spot Market), an area that recently has been growing a lot inside Econophysics, and there are the development of a basic theoretical interpretation of the dynamics of prices of dollar-yen exchange rate in terms of a random walk performed in a dynamic potential (M. Takayasu *et al.*, Theoretical basis of the PUCK-model with application to the Foreign Exchange Markets).

The focus of the conference was also on the financial crisis and on the use of large amounts of data. Regarding financial crises, Woodard and Sornette, Taisei Kaizoji, and H. Takayasu present contributions covering derivatives bubbles, the bubble in the housing market, and the fragility of the global financial system. Regarding the issue of the use of large amounts of data, one example of contributions is the one from G. Kitagawa (Data-centric science for Information Society) discussing the huge changes observed in the methodology of scientific research and in the society because of the rapid developments of computer and telecommunication technology.

To appreciate the centrality of issues related to the access, data mining and use of large amounts of data in the modeling of complex systems, it should be noted that since the last twenty years, the society is producing an ever-increasing amount of data. Indeed, we are experiencing what the Economist called "the data deluge" (The Economist, February 27th 2010, 14-page special report on "The data deluge").

Today the society produces an enormous amount of data from scientific, but also from social and economic activities. The latter type of data is a goldmine for the study of massive economic and social phenomena.

In conclusion, the volume provides a good guide to get information on current research conducted in Econophysics and to first approach extremely timely topics such as the role of bubbles in finance, systemic risk and the role of large amounts of data in research of economic and social complex systems.

R. N. Mantegna

a cura di Giorgio Benedek

### NANOPOSITIONING - MOTION CONTROL PIEZOTECHNOLOGY



#### PILine® – Posizionatore con Motore Piezo

- + Design Compatto
- + Velocità fino a 400 mm/s
- + Risoluzione Sub-Micrometrica



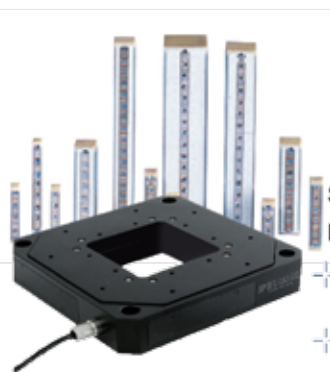
#### NEXLINE® PiezoWalk® Precisione ed Elevata Capacità di Carico

- + Forza di spinta fino a 500 N
- + Accuratezza Sub-Nanometrica
- + Elevata Dinamica



#### Assi Motorizzati Flessibilità e Precisione

- + Corse fino a 300 mm
- + Capacità di Carico fino a 100 Kg.
- + Combinabili in XY e XYZ



#### Sistemi Piezoelettrici Multiasse

- + Sistema di guida a Flessione ad alta precisione
- + Piezo PICMA® per una maggiore Life Time
- + Elevata Dinamica

Nel corso degli ultimi quattro decenni PI è diventata il principale produttore nel settore del Micro e Nano Posizionamento. Tutte le tecnologie chiave vengono sviluppate internamente. Ogni fase, dalla progettazione fino alla spedizione può quindi essere controllata.

Grazie alle sue numerose filiali PI è in grado di soddisfare tempestivamente le richieste dei propri clienti in diversi settori Hi-Tech.

Per informazioni: [info@pionline.it](mailto:info@pionline.it) - [www.pionline.it](http://www.pionline.it)

Physik Instrumente S.r.l. - Telefono +39 66501101