

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 potentati 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 cercare 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-

Oltre i materiali. La scienza tra le nostre dita

Quaranta storie di lavoro e formazione

Catena, L.; Davoli, I. (Eds.)

2011, 214 pagg., Softcover

ISBN: 978-88-470-1761-0