

mento alla biofisica cellulare e i miei studenti sanno che il primo strumento da procurarsi è la calcolatrice, perché anche i biofisici, studenti di medicina, devono saper quantizzare le cose. E per me un piacere vedere i miei studenti di Napoli che svolgono esercitazioni numeriche in questo campo e posso assicurarsi che questo approccio trova gli studenti consenzienti. Per quel che riguarda i problemi del Cnr, posso assicurare che essi stanno a cuore a me non meno di quanto stanno nel cuore dei colleghi di questo ente. Ricordo che fino a dodici anni fa ero anch'io ricercatore Cnr e ancora adesso dirigo un gruppo di ricerca presso l'Icn di Napoli. Sono preoccupato per il Cnr, molto preoccupato: Mi preoccupa la volontà di non dialogo da parte del governo. Nell'ultima finanziaria è stato istituito l'Istituto Italiano di Tecnologia, l'Iit, con sede a Genova. Non si sa esattamente quel che deve fare, non si sa per chi sia stato fatto, visto che erano contrari i rettori, il Cnr, e la Confindustria. Il governo non ha tenuto conto di questi pareri ed è andato diritto per la sua strada. Questo mi preoccupa come presidente della Società Italiana di Biofisica, come presidente del Consorzio Interuniversitario Istiti, a cui aderiscono ventiquattro università, e come presidente della Federazione Italiana delle Società di Biologia. Non si possono fare riforme di importanza capitale senza tener conto dei pareri della base. Sono disponibile a ogni iniziativa in difesa del Cnr e dei suoi ricercatori.

Damiano Giustino Mita

Impariamo dagli astrofisici

Negli ultimi tempi si è delineato il punto di vista governativo sul futuro della ricerca scientifica italiana. Dopo le «Linee guida per la politica scientifica e tecnologica» dell'aprile 2002, e gli «Elementi per il Piano Nazionale della Ricerca 2004-2006» del settembre 2003, attendiamo il documento finale su questo ultimo argomento. In attesa di leggerlo, e anche sulla base della Legge Delega sulla docenza universitaria del gennaio 2004, sembra possibile farsi un quadro della situazione futura della ricerca libera nel paese.

Tutti i documenti governativi prevedono contratti di ricerca per i giovani solo nell'ambito dei progetti detti di «rilievo nazionale ed internazionale» dal Mita, oppure nell'ambito dei bilanci propri delle università. Ma, dicono i rettori, le università italiane sono prossime al collasso economico, con l'evidente

conseguenza che la ricerca libera coltivata oggi presso sedi prevalentemente universitarie dovrà perire per mancanza di risorse umane ed economiche. Per non perire, i piccoli gruppi si vanno associando in gruppi nazionali senza una autentica base culturale comune, oppure camuffano la ricerca libera in ricerca applicata data l'ambiguità del termine «ricerca di base» che sembra essere sì libera ma con una ricaduta applicativa in vista. Questi due pericoli prima o poi si renderanno manifesti e saranno delle trappole per i ricercatori troppo furbi. È in questo quadro che dobbiamo considerare la ricerca in biofisica che si è svolta fino a ora nelle sedi universitarie.

Io credo che i due pericoli sopra ricordati possano essere evitati per la ricerca libera in biofisica se i ricercatori sapranno trovare una base culturale autentica e comune, e anche una prospettiva applicativa di chiaro interesse per il paese. Ricordiamo quanto hanno fatto negli ultimi tempi i ricercatori italiani in astrofisica, riconoscendo una base culturale nella fisica teorica delle particelle elementari e appoggiandosi alle applicazioni delle scienze spaziali. Nella biofisica la base culturale sembra essere offerta dalle nascenti scienze della complessità mentre una ricaduta applicativa può essere trovata nelle apparecchiature fisiche di interesse biochimico e medico di carattere avanzato. Questo potrà richiedere una conversione delle attività tradizionali di qualche piccolo gruppo e una gestione nuova del gruppo nazionale. Diverso è il caso degli istituti del Cnr nell'area biofisica, tanto per la posizione dei ricercatori che dei programmi di ricerca. La situazione dell'ente è in evoluzione e io non sono al corrente degli ultimi sviluppi, che saranno forniti dai ricercatori delle sedi qui presenti. Tuttavia io credo che una saldatura nazionale con i gruppi universitari sia auspicabile, anzi sia il nodo da sciogliere per accrescere la base culturale di entrambe e per offrire una prospettiva di stabilità necessaria allo sviluppo del loro pensiero scientifico.

Giorgio Careri

Didattica e ricerca

Ritengo che parlando del futuro della biofisica (ma più in generale della scienza e della cultura) si debbano considerare almeno due aspetti, apparentemente distinti ma sostanzialmente inseparabili, che per un momento indicherò del tutto genericamente con «ricerca e didattica».

Con la parola ricerca intendo riferirmi a tutto l'insieme di at-

tività che comprendono anche l'organizzazione e il coordinamento sia della ricerca cosiddetta di base (nelle università e negli enti di ricerca) che di quella cosiddetta applicativa. La prima svolge il ruolo di motore stimolante della seconda e quest'ultima costituisce spesso (anche se non in modo diretto, necessario e/o immediatamente riconoscibile) una naturale ricaduta della prima.

Con il termine didattica ho in mente un percorso che, partendo dalla divulgazione, per mezzo eventualmente dei media, ma preferibilmente come intervento organizzato nelle scuole secondarie e passando per l'insegnamento universitario, si concluda con la formazione dei giovani ricercatori. Diffusione, quindi, e insegnamento, genericamente, di una cultura scientifica e, specificamente, di quella parte di essa che costituisce il bagaglio essenziale nella formazione di un biofisico.

Ritengo che questi due aspetti della cultura siano sostanzialmente inseparabili e che si debba costantemente vigilare perché la sinergia tra i due non si perda. La «minaccia» può venire da due fronti, in certo senso opposti e contrapposti. Da una parte, a mio giudizio, è necessario evitare che la ricerca si riduca a mero strumento produttivo (per quanto vasto si possa rendere il significato del termine) e dall'altra è necessario che la didattica, in tutti i suoi molteplici aspetti, si lasci penetrare dal mondo della realtà per elaborarlo e renderlo «discibile». Assicurare un continuo scambio culturale mantenendo, laddove sia possibile, una identità di luoghi e persone che svolgono le due funzioni è non solo auspicabile, ma a mio parere necessario per un sano sviluppo di entrambi gli aspetti.

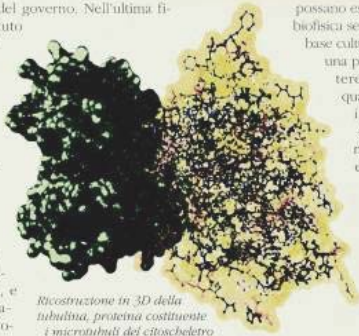
Per quel che riguarda la ricerca in generale e più specificamente la ricerca in biofisica due sono secondo me le questioni importanti: quali sono oggi le domande scientifiche rilevanti a cui la biofisica può aspirare a dare risposta e quale tipo di organizzazione e di coordinamento sono possibili e necessari a questo scopo. Sebbene le scelte sul primo punto possano apparire di carattere più squisitamente culturale e, quindi, completamente delegate al mondo dei ricercatori, è abbastanza evidente che esse sono invece, molto spesso e in specie nella ricerca in questo ambito, guidate da esigenze «di mercato» dalle quali è difficile e probabilmente non saggio prescindere. Tuttavia, i ricercatori hanno, secondo me, il dovere di operare un filtro e seguire tali esigenze solo laddove queste risultino compatibili con la libertà della ricerca e ragionevolmente ben fondate sul piano scientifico. Si dovranno perciò valutare a un tempo le ricadute culturali, sociali ed economiche e la reperibilità di mezzi culturali, economici e umani per raggiungere lo scopo.

Nel merito mi pare che si possa affermare che negli ultimi anni il tema dominante nella ricerca in biofisica sia stato quello della determinazione della struttura delle proteine (e delle macromolecole in genere). Si noti, per inciso, che questa tematica è un ottimo esempio di sintesi tra esigenze culturali e di mercato. È ben noto infatti che vi era (e tutt'ora esiste) un interesse molto forte dell'industria farmaceutica in questo settore, ma che, d'altra parte, fortissimo è l'interesse puramente culturale del problema del *fold*ing e della identificazione degli elementi che lo determinano (univocamente).

Attualmente mi pare che il mondo della ricerca scientifica, in generale e non solo in ambito biofisico, sia dominato dall'emergere della nozione di complessità come paradigma interpretativo delle «deggis» che governano i sistemi (biologici, economici, ecologici, meteorologici, ecc.). La biologia, avendo come intermediario culturale la biofisica (con tutte le sue peculiari competenze culturali), può fornire un insieme pressoché infinito di sistemi cui questo paradigma può essere esteso.

Per quanto riguarda il secondo punto, organizzazione e coordinamento, è abbastanza evidente che qualsiasi proposta o progetto deve tener conto della situazione politica ed economica del paese. Mi pare abbastanza chiaro che, nell'attuale fase politica, le risorse di persone e di mezzi dedicate alla ricerca non aumenteranno, ma anzi assistiamo e assisteremo al progressivo smantellamento di strutture che invece fanno e hanno fatto la ricchezza scientifica del nostro paese. Dobbiamo comunque confrontarci con questa realtà e fare, ove necessario, uno sforzo autoctico per cercare di limitare le perdite. Ritengo quindi che, oggi più che mai, sia necessario compiere uno sforzo, vero e concreto, per promuovere collaborazioni. Queste devono però basarsi su reali complementarità di tecniche, temi di ricerca e bagaglio di competenze e non su assurde imposizioni burocratiche (leggi: progetti di procacciamento fondi di vario genere e tipo). In molti settori della biofisica, infatti, si può osservare che gruppi di ricerca con temi molto simili (quando non identici) non si parlano o addirittura non si conoscono. Un esempio per tutti: nelle simulazioni numeriche del *protein folding* non esiste un paradigma accettato e quindi ogni gruppo «prova» la sua personale strategia, senza tentare scambi e cercare sinergie con gruppi impegnati sullo stesso tema. In questo senso sarebbe certamente auspicabile che si facesse anche uno sforzo nella biofisica per allargare le collaborazioni a settori vicini e affini a quelli della biologia e della fisica quali la matematica, la statistica informatica, la medicina, ecc.

Come è noto con la recente riforma il corso di laurea in Fisica, come quasi tutti i percorsi formativi, è stato trasformato in una laurea triennale seguita, eventualmente, da un biennio specialistico. In quasi tutte le sedi universitarie esiste un percorso di biofisica nell'ambito della laurea specialistica, o come percorso autonomo o, in alcuni casi, come indirizzo della laurea specialistica in fisica della materia. Sia per la laurea triennale che per quella specialistica l'impegno richiesto per la tesi è stato, necessariamente, ridotto in modo drastico. Pur essendo l'esperienza limitata a pochissimi esempi, è abbastanza evidente che in questo nuovo quadro la formazione del giovane ricercatore, che nel passato cominciava con la tesi di laurea, è rimandata all'eventuale corso di dottorato. La biofisica deve quindi da subito attivarsi per rendere da una parte il più possibile formativi i corsi di laurea specialistici, ma anche e soprattutto per organizzare corsi di dottorato specifici. Anche in questo caso, come nel caso della ricerca (com'è ancora una volta evidente le due cose sono intimamente connesse) è necessario, date le scarse risorse di persone e di mezzi, che si pensi a coordinare l'azione su tutto il territorio nazionale. Una delle possibili opzioni è quella di un differenziale delle



Ricostruzione in 3D della tubulina, proteina costituente i microtubuli del citoscheletro

offerte formative da sede a sede tenendo eventualmente conto dell'attività di ricerca delle varie sedi e, quindi, delle possibili offerte di tesi in ambiti specifici e scientificamente coerenti con il percorso di formazione.

Nel ribadire che la stretta interazione tra didattica e ricerca è mezzo irrinunciabile per tenere alto il livello culturale di entrambi i settori, vorrei anche notare che, a mio parere, i settori di confine (o interdisciplinari, come si usa definirli) come la biofisica rischiano più di altri l'abbassamento di tale livello. Questo perché, se da una parte rappresenta una enorme ricchezza il fatto che le discipline di confine siano spesso campo di sperimentazione di ricercatori con background culturali del tutto diversi, dall'altra esso può favorire una certa superficialità di preparazione. Questa può essere evitata solo se è accompagnata da un serio impegno di collaborazione tra le diverse competenze. Per questo, ancora una volta, coordinamento e collaborazione sono, per me, gli elementi essenziali perché la biofisica possa avere un futuro... accettabile.

Silvia Morante

Un settore strategico

Il futuro della ricerca in biofisica è legato alla strategia che si interenderanno seguire negli anni futuri nel campo della politica della ricerca in Italia. La situazione economica mondiale, e del nostro paese in particolare, non permetterà certamente lo sviluppo paritario di tutti i settori della ricerca. Questa impossibilità deriva dalle limitate risorse che si hanno a disposizione anche a livello europeo (basti pensare, per esempio, che il *budget* per la ricerca dell'Nst e dell'Nsf americani per il solo 2003 è superiore al *budget* previsto dall'Unione Europea per i cinque anni di validità del VI Programma Quadro). È necessario, quindi, che vengano individuati settori strategici nei quali concentrare le risorse. Credo, che questo sia un passo fondamentale che dovrà essere affrontato in brevissimo tempo. Se, da un canto, non sono d'accordo con chi sostiene che le scelte di politica della ricerca debbano essere fatte solamente da chi opera nel settore (nelle scelte, infatti, è neces-

sario prendere in considerazione fattori di diversa natura quali quelli sociali, di sviluppo competitivo, ecc., oltre a un confronto con il panorama economico mondiale), credo che sia fondamentale una partecipazione attiva degli operatori del settore, cioè la comunità scientifica, nella determinazione delle vie da seguire per uno sviluppo del «Sistema Italia» che porti a una reale competitività del nostro paese. Per ritornare al tema principale – il futuro della biofisica – credo che questa disciplina debba sicuramente rientrare tra i settori strategici su cui puntare per uno sviluppo competitivo del paese. È utile sottolineare che «fare biofisica» non significa semplicemente applicare metodologie fisiche allo studio del «mondo biologico». Il compito principale della biofisica è quello di inquadrare fenomeni complessi, come quelli che avvengono appunto nel campo della materia vivente, in termini di principi fisici di base e di teorie (nate per spiegare fenomeni semplici) che, opportunamente sviluppate e adattate, permettono una comprensione più approfondita dei meccanismi che regolano la materia vivente. In una fase dello sviluppo delle scienze della vita in cui la genomica e la proteomica hanno una importanza rilevante, la biofisica, per il suo carattere intrinsecamente interdisciplinare, può dare sicuramente un notevole contributo. Questo, a mio parere, è il motivo per cui la biofisica deve essere considerata uno dei settori strategici sul quale puntare parte delle limitate risorse destinate, nel nostro paese, alla ricerca. L'ultima questione alla quale vorrei rispondere è: cosa si può fare per rendere la biofisica italiana più competitiva anche a livello internazionale? Certamente è necessaria una programmazione pluriennale per una gestione razionale delle risorse (questo, ovviamente, non riguarda solamente la biofisica, ma tutti i settori della ricerca), inoltre è necessario un coordinamento tra i ricercatori in biofisica appartenenti alle diverse strutture (Cnr, università, INFN, ecc.) perché sia individuata una strategia comune che permetta una ottimizzazione delle risorse e una sinergia tra le varie attività e discipline.

Pier Luigi San Biagio

Cesare Cametti è professore ordinario di sperimentazione fisica presso l'Università di Roma «La Sapienza»

Giorgio Careri è Accademico dei Lincei

Rita Casadio è professore ordinario di biofisica presso l'Università di Bologna

Giuliano Colombetti è dirigente di ricerca al Cnr, Istituto di Biofisica, Sezione di Pisa

Franco Gambale è dirigente di ricerca al Cnr, Istituto di Biofisica, Genova, e presidente della Società Italiana di Biofisica Pura e Applicata

Damiano Gustavo Mita è professore ordinario di biofisica presso la Seconda Università di Napoli

Silvia Morante è professore associato di fisica biologica presso l'Università di Roma «Tor Vergata»

Pier Luigi San Biagio è primo ricercatore del Cnr, Istituto di Biofisica, Sezione di Palermo