

I mestieri della scienza che *si occupano* della vita

di Claudio Cereda



Abbiamo scelto di raggruppare in un'unica recensione i tre volumi della collana di Orientamento della Zanichelli dedicati a chi, in forme diverse, si occupa di vita: il professor Emilio Bizzi che si occupa di neuroscienze facendo la spola tra Roma e il prestigioso MIT di Boston dove dirige un laboratori, il professor Edoardo

Boncinelli genetista di fama internazionale e che i nostri lettori già conoscono, e infine la professoressa Elisabetta Visalberghi, etologa e grande esperta mondiale di una curiosa scimmietta il *cebo dai cornetti*.

La lettura di questi libri può aiutare a capire, a scegliere, a farsi un progetto di vita certamente di più di una gita alla Bicocca (che va fatta, per carità). La gita alla Bicocca diventa significativa se dietro ha un lavoro di documentazione ed approfondimento personali. Grazie dunque a questa impresa poco remunerativa, ma importante della casa editrice Zanichelli.

Etologo (comportamento animale), genetista (l'architettura del DNA), neuroscienziato (come è fatto e come funziona il cervello): si passa dal *semplice* (il comportamento) al *molto complesso* (l'hardware e il software della testa) e dunque i nostri tre professori hanno anche stili di vita e sensibilità diverse che traspaiono in maniera netta dalle interviste.

Consiglio ai nostri studenti del triennio alle prese con la domanda cruciale (*cosa farò da grande?*) di fare un piccolo investimento (10 €ciascuno) per scoprire cosa pensa, come vive, come lavora, che gusti ha un *bio*-scienziato.

Etologia

Sarà per *Gorilla nella nebbia* o per i documentari che si vedono in Tv ma l'etologo ce lo immaginiamo sempre come dotato di una grande passione. E' il *meno scienziato degli scienziati* e di solito si porta dietro una grande passione che risale all'infanzia.

Fin da bambina avevo una grande passione per gli animali. Osservare la natura è da sempre un'attività che mi solleva da preoccupazioni e angoscia, procurandomi pace e serenità. Da piccola passavo ore e ore all'aria aperta a guardare quello che accadeva intorno a me. Gli animali mi sembravano indifesi, bisognosi di affetto e protezione. Le nefandezze degli uomini li mettevano in pericolo e proprio per questa ragione talvolta non riesco a voler bene alle persone come alle bestie. Un mio cugino, Bruno Vasari, ancora si ricorda di una volta in cui durante una gita in montagna - dovevo avere quattro o cinque anni - mi sono staccata dal gruppo e sono corsa verso un cacciatore. Le mie parole indiscrete, anche se compite, sono state: "Signor cacciatore, la prego, non spari alla lepre". Erano gli anni in cui rifiutavo qualsiasi tipo di carne, cosa che faceva impazzire i miei genitori! Tuttora provo un forte senso di indignazione di fronte a ogni forma d'ingiustizia e prepotenza nei confronti degli animali e

dell'ambiente, ma da piccola ero più impulsiva e radicale. Se all'epoca ci fossero stati i movimenti no-global, forse ne sarei stata un'attivista.

Che brutto, fare l'Università, e scoprire che chi si occupa di animali dal punto di vista comportamentale si interessa di cavallette o di piccioni. Poi si passa ai ratti e finalmente alle scimmie, ma che fatica.

Visalberghi è donna e animalista e questi due attributi emergono quando parla, quando ci racconta del suo incontro con il prof. di ecologia ed etologia per la tesi (due scienze che nei primi anni 70 muovevano i primi passi in Italia). *Quando andai a parlargliene, con totale franchezza gli dissi che mi sarebbe piaciuto studiare un "animale col pelo" (ho sempre amato la sensazione di quando si accarezza con la mano una bestia pelosa).*

I giovani d'oggi fanno molte cose ma la prof. è un po' delusa: *noi eravamo convinti che le proteste potessero avere un effetto sullo status quo. C'era una speranza di cambiamento che non vedo tra gli studenti di oggi, molti dei quali sembrano rassegnati accettare più o meno passivamente le cose come stanno, rassegnati a non poter fare nulla per cambiarle. A dire il vero questo atteggiamento di sfiducia non è solo dei giovani, ma purtroppo anche nostro. In quegli anni, invece, la pensavamo in altro modo: "Manca una cosa di cui abbiamo bisogno? Protestiamo per ottenerla. Non riusciamo ad averla? Ce la inventiamo".* Oggi è invece diffuso un atteggiamento di attesa; come se tutto dovesse arrivare da sè, e così la creatività ne soffre.

Ma cosa cercano gli etologi? In buona sostanza sono alla ricerca di analogie di comportamento tra uomo e mammiferi evoluti che in qualche modo ci consentano di ritrovare tracce della origine comune non solo nel patrimonio genetico ma anche in aspetti del comportamento (individuale e sociale): strategie di sopravvivenza all'interno di un gruppo, invenzione di utensili, ...A proposito, vi consiglio un libro citato in appendice che ho finito di leggere un paio di mesi fa (R. Sapolsky, diario di un uomo scimmia, Frassinelli). L'ho comperato in una delle vendite a peso di libri al Gigante (1 kg = 5 €) e racconta una esperienza di vita in Kenia a studiare il comportamento sociale dei babuini.

Per crescere bisogna avere il coraggio (dopo la laurea) di andare all'estero (poi tornare) ma avere il coraggio di farlo. Si cresce scientificamente ed umanamente.

A Davis (Clifornia) ricevetti una lezione di vita, oltre che di lavoro, che non scorderò mai. Passato qualche mese dal mio arrivo ebbi un momento di grande sconforto durante il quale continuavo a rimuginare sul fatto che non stavo combinando niente di buono, che gli esperimenti non avrebbero mai funzionato e che, anche in caso di esito positivo, il loro impatto sarebbe stato del tutto secondario. Nella mia visione pessimista ritenevo che nella scienza ci fosse spazio solo per persone eccezionali che facevano scoperte eccezionali, categoria da cui mi sentivo esclusa. Insomma, avevo dubbi di ogni genere ed ero tentata di concludere: "È inutile, tanto non ce la farò mai". Così, un giorno in cui ero particolarmente giù di corda chiesi un colloquio a Bill Mason e lui mi rispose: "Sì, sì, non c'è problema. Adesso non ho tempo, ma magari dopo il lavoro andiamo a prendere una bibita insieme e parliamo". Durante l'incontro gli dissi molto francamente quello che pensavo di me stessa e dei miei esperimenti. Al che lui mi chiese: "Pensi che io non provi mai le tue stesse sensazioni? Credi che agli altri vada sempre tutto liscio, che quello che tu leggi pubblicato su una rivista sia la prima stesura del lavoro di un ricercatore e non il frutto di mesi o anni di impegno? Certo, ci sono anche persone geniali, che scrivono di getto e fanno esperimenti brillantissimi. Però la maggior parte degli scienziati non è così, e puntare solo sulla genialità è una scommessa ad altissimo rischio, che ti sconsiglio. Essere un bravo ricercatore vuoi dire contribuire con la propria piccola tessera alla costruzione del grande mosaico della scienza. D'altronde non si può pretendere da tutti il massimo: qualcuno ci riesce ed è un ricercatore eccezionale, ma la maggior parte di noi lavora al proprio studio senza necessariamente dover essere un genio. L'importante è farlo con onestà intellettuale. Il tuo pezzettino di ricerca non è inutile, ma fa parte di quella grande impresa collettiva che è la scienza.

Elisabetta Visalberghi studia i Cebi dai Cornetti una scimmia sudamericana di 3 o 4 kg molto diversa dalle grandi scimmie antropomorfe eppure le sue ricerche hanno stabilito con certezza la loro caocità di fabbricarsi utensili (sassi e incudine sugli alberi) per rompere le noci di cocco in quota senza dover continuamente scendere e risalire come si avrebbe con il semplice lancio (economia di sforzo e diminuzione del pericolo). Si è inoltre assodato che i cebi sanno contare ed eseguire confronti in valore tra

cibi eterogenei.

Vuoi fare l'etologo? A cosa ti iscrivi? Biologia, scienze naturali, psicologia sperimentale, veterinaria, scienze ambientali. Un consiglio? Chiedersi cosa si vuol fare nella vita. Nonostante la crisi della ricerca ... *chi è convinto e determinato ce la può fare. Infine aggiungerei che ciò che lo aspetta è un lavoro meraviglioso.*

Chi è Elisabetta Visalberghi?

Etologa e primatologa, è Dirigente di Ricerca dell'Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione del Consiglio Nazionale delle Ricerche a Roma. Ha studiato la biologia e le capacità cognitive dei Primati e in particolare del cebo dai cornetti, una scimmia sudamericana. Scienziata conosciuta e stimata in Italia e all'estero, ha di recente pubblicato il volume *The Complete Capuchin. The Biology of the Genus Cebus* (Cambridge University Press, 2004) co-autorato con Dorothy Fragaszy e Linda Fedigan. Svolge anche attività di divulgazione e formazione. In Italia ha pubblicato il libro *Storie di scimmie* (La Stampa, Torino, 1995). Nel 2003, in collaborazione con ricercatori brasiliani e americani, ha scoperto in una zona di Caatinga del Brasile un gruppo di cebi che abitualmente usano strumenti (incudini e pietre) per rompere il guscio di noci troppo dure da rompere altrimenti. Si tratta di un comportamento osservato prima solo negli scimpanzé, ovverosia in una specie di scimmia antropomorfa.

Per informazioni: Elisabetta Visalberghi, Istc-Cnr, e- mail elisabetta.visalberghi@istc.cnr.it.

Elisabetta Visalberghi

Idee per diventare Etologo

Osservare il comportamento degli animali

Zanichelli, 128 pag. 10€

Neuroscienze

Il professor Bizzi nasce con la passione del ricercatore. Si iscrive a medicina, perché si tratta di un affare di famiglia (il pedigree familiare è impressionante) ma quasi subito, dopo la laurea, si rende conto che il lavoro ospedaliero-clinico, pur se accompagnato alla ricerca non lo soddisfa.

Sul piano *umano* siamo agli antipodi rispetto alla sensibilità femminile dell'etologa. Bizzi è tutto ragione e organizzazione e alla fine confessa addirittura che, dovendo ricominciare, farebbe le stesse cose ma con una laurea in fisica o in matematica perché solo le *scienze dure* ti danno il background per fare qualsiasi cosa. L'apprendistato, dopo la laurea (fine anni 50), avviene attraverso la fisiologia tra Siena e Pisa con studi sulla corteccia cerebrale di un animale dormiente (fase REM); ma quasi subito Bizzi trasmigra negli Usa dapprima presso Rita Levi Montalcini a Saint Louis.

Bizzi è *tranchant* nei giudizi e con un alto livello di autostima. Così motiva la scelta di lasciare la Levi per dedicarsi ad altro: *Io avevo però la sensazione che, pur essendo questa una linea di ricerca estremamente attraente, non avrei fatto una grande carriera realizzando pezzettini di studi che erano parte della gloria di un'altra persona. In altre parole, ciò che ho sempre avuto molto chiaro è che esistono due categorie di scienziati: a una appartengono quelli che si "accodano" a un tema o a una grande figura scientifica e poi continuano a sviluppare quel filone di ricerca; dell'altra fanno parte, invece, quelli che cercano una strada propria. E io sento di appartenere a questa seconda categoria.*

Per questa ragione si trasferisce ai National Institutes of Health (NIH) vicino a Washington. Si tratta della più importante istituzione di ricerca medica degli USA e i suoi primi lavori riguardano *l'inibizione*





pre-sinaptica e cioè la capacità del nostro cervello di mettere ordine nella ridondanza intrinseca che lo caratterizza attivando meccanismi cellulari che consentono di dominare la complessità agendo come interruttori nei confronti di ciò che in quel dato contesto non è rilevante. Senza questa capacità di inibizione, come ogni sistema molto complesso, si determinerebbero continui comportamenti instabili. Per esempio, durante il sonno vengono attenuate molte funzioni sensorie che disturberebbero il sonno stesso. Le sue ipotesi hanno successo e dal 1964 Bizzi diventa un personaggio. Nel 1966 si trasferisce al MIT di Boston (ambiente aperto, multidisciplinarietà) dove gli offrono un laboratorio in proprio.

Il tema di ricerca è ancora lo stesso, capire la complessità, ma l'oggetto muta e Bizzi si orienta allo studio del movimento (è da sempre un appassionato tennista e anche ora tutte le mattine, dalle 7 alle 8 si fa un'ora di tennis; così quando esemplifica, cosa c'è meglio della coordinazione, attenzione, latenza, reattività che si mettono in gioco in questo sport?).

La teoria che ho sviluppato per dare almeno una risposta parziale a questa domanda è chiamata equilibrium-point hypothesis ("ipotesi del punto di equilibrio"). In base a questa teoria, il sistema nervoso centrale dà ai muscoli l'indicazione del punto di arrivo di un movimento, lasciando però al sistema nervoso periferico e ai muscoli stessi la libertà di gestire autonomamente il "come andare da qui a là". E' a questo punto che entrano in gioco le scienze dure, la ricerca sul cervello interagisce con la fisica per comprendere in meccanismi di trasmissione, con la teoria della informazione, con la teoria dei sistemi. Non ne sappiamo ancora moltissimo ma certamente abbiamo a che fare con pochi tipi di strutture modulari (che sanno fare poche cose semplici) e che poi si combinano in modo opportuno (non vi vengono in mente i computer?).

Le pagine seguenti ci parlano del come si fa ricerca, di cosa si legge, della importanza di non adagiarsi troppo su quel che si fa ma contemporaneamente crederci, del perché alcune istituzioni accademiche hanno successo: *La buona reputazione del MIT è dovuta, a mio avviso, a una combinazione di tre fattori: ottima qualità di docenti e studenti, straordinaria capacità organizzativa e risorse ingenti. Questi livelli di eccellenza implicano, però, scelte a volte molto dure. Per fare un esempio, il MIT è un posto dove, da un lato, ci sono dipartimenti che ospitano quattro premi Nobel e, dall'altro lato, non ci si fa troppi problemi nemmeno a mandare via uno di questi quando il suo operato non è considerato soddisfacente.*

La parte finale dell'intervista è dedicata ai progetti in Italia, alle caratteristiche del personaggio (certamente non *politicamente corretto*), ai messaggi ai giovani, all'importanza delle scienze dure. Bellissimo il saggio finale *Le Neuroscienze*; è scritto da un protagonista e si sente; roba da innamorarsi.

Chi è Emilio Bizzi?

Emilio Bizzi è professore di neurofisiologia presso il Department of Brain and Cognitive Sciences del Massachusetts Institute of Technology (MIT), vicino a Boston, e direttore dello European Brain Research Institute (EBRI) di Roma.

Le sue ricerche sono incentrate sul controllo del movimento da parte del cervello, in particolare sul modo in cui le intenzioni motorie espresse dal sistema nervoso centrale si traducono in contrazioni dei muscoli e - quindi - in movimento.

Dopo la laurea in medicina a Roma, Bizzi ha iniziato la sua attività di ricerca presso le Università di Siena e di Pisa, per poi trasferirsi negli Stati Uniti, alla Washington University di St. Louis, Missouri, e ai National Institutes of Health (NIH) di Bethesda, Maryland. Approdato al MIT nel 1968, dal 1986 al 1997 è stato anche direttore del dipartimento in cui si trova il suo laboratorio. È membro della National Academy of Sciences, dell'American Academy of Arts and Sciences e socio dell'Accademia dei Lincei. È autore di numerosissime pubblicazioni su riviste scientifiche di alto livello internazionale.

Emilio Bizzi

Idee per diventare neuroscienziato

Cervello, visione, movimento

Zanicelli, 128 pag., 10 €

Geni, genomi ed evoluzione

Se Bizzi è partito dalla medicina per arrivare alle *scienze dure* o meglio alla loro applicazione alla *medicina dura* Boncinelli ha fatto il percorso inverso: è partito dalla fisica e per un colpo del destino (una borsa di studio ai laboratori di genetica di Napoli in un momento in cui insegnava e si interrogava sul da farsi nella vita) è diventato uno studioso della vita nei suoi aspetti fondazionali.

I nostri lettori lo conoscono per la recensione a *verso l'immortalità*. Che consigli darebbe oggi a un giovane? *A posteriori, un consiglio che darei a un giovane alle prime armi è quello di non farsi mai affascinare da un maestro in carne e ossa — ammesso che lo trovi, perché è merce rara — ma di andare piuttosto in biblioteca (magari oggi su Internet) a leggere gli articoli originali. È il modo migliore per capire che cosa si muove nel mondo della ricerca e per imparare a distinguere fra gli studi seri e le semplici chiacchiere. Non è sempre facile abordarne i temi di ricerca di cui si legge, perché non si hanno i finanziamenti o gli strumenti necessari, ma tenersi informati non è certo una perdita di tempo. L'opportunità di realizzare i propri sogni può presentarsi in ogni momento, e allora bisogna avere già pronti nella testa gli strumenti intellettuali necessari per afferrarla.*

Nella immagine qui sopra abbiamo messo una immagine con la drosofila (il moscerino della frutta) accanto ad un embrione di ratto e in mezzo la sequenza di porzioni dentiche di DNA. Boncinelli ha fatto questo. Ha scoperto i geni che governano lo sviluppo, ma lo ha fatto per l'uomo e ha scoperto che abbiamo molte cose in comune anche con la drosofila, perché la vita è vita. Quando parla dei suoi successi internazionali nella metà degli anni 90 Boncinelli se la prende con la stampa. Sottolinearono il ruolo di un gene in un tipo particolare di schizofrenia e tralasciarono il fatto che *uomini e moscerini utilizzano lo stesso gene per dare avvio allo sviluppo del cervello*.

I trascorsi napoletani di Boncinelli si vedono in alcuni elementi di *saggezza napoletana*: *Per evitare di trovarmi in difficoltà ho sempre seguito inoltre una strategia a doppio livello: fare contemporaneamente esperimenti molto ambiziosi, con una bassa probabilità di successo, ed esperimenti meno complessi, ma dai risultati più certi. Questa strategia è secondo me necessaria perché, com'è ovvio, gli esperimenti non sempre riescono, anzi, il più delle volte non riescono per nulla o, quando riescono, spesso portano in direzioni diverse da quelle immaginate o desiderate.*

Poi bisogna insistere nel fare ciò in cui si crede (se una cosa c'è prima o poi la si trova, e questo è un insegnamento generale della fisica teorica), andare a lavorare per cercare di dimostrare di avere torto, leggere molto (le riviste di riferimento ma anche la *sintesi digerita dei libri di testo*), dedicare un bel po' di tempo a parlare con chi fa ricerca con te, imparare a comunicare (se non sai comunicare, in realtà non sai). La sua metodologia di ricerca viene condensata in quattro regole:

REGOLA N. 1: ripetere sempre gli esperimenti, mai farli una sola volta, anche se non si deve andare oltre i dieci tentativi; REGOLA N. 2: rifarli "in salse diverse", cambiando ogni volta le condizioni; REGOLA N. 3 : far eseguire lo stesso esperimento a più di una persona; REGOLA N. 4: diffidare sempre dei risultati troppo brutti o troppo belli.

Non si può essere genetisti senza essere evoluzionisti. Boncinelli non è un cavaliere medioevale di quelli che partono lancia in resta; è molto rispettoso, qualche volta ironico, ma sempre molto chiaro sulle cose di cui è un esperto: *Il fatto che gli stessi geni abbiano le medesime funzioni in molte specie è un dato molto forte a supporto della teoria evolutiva degli esseri viventi. Tra l'altro, vedendo le cose da questa prospettiva, mi stupisco sempre che si parli tanto di geni "umani". A mio avviso i geni "umani" non esistono, o sono pochissimi, perché la stragrande maggioranza dei nostri geni li condividiamo certamente con gli scimpanzè e molto probabilmente anche con topi, cani e gatti, se non con alcuni invertebrati. Questa condivisione testimonia della notevole conservazione di strutture e funzioni esistente lungo la scala evolutiva, conservazione che, forse, si tocca con mano più con le indagini profonde della biologia molecolare che non con l'osservazione esteriore dell'anatomia degli organismi. In altre parole, guardando comparativamente i diversi animali ci accorgiamo facilmente che molti hanno quattro zampe e gli occhi localizzati nella testa. Ma lo stupore è maggiore quando in tutti quegli animali troviamo lo stesso gene deputato al controllo dello sviluppo delle spalle o del collo o anche dell'occhio.*

Perché un fisico ha lasciato la fisica per occuparsi di genetica. Cosa deve fare un giovane oggi? *Per un giovane l'unica avventura possibile sembra essere quella scientifica. Ma in quale ambito? La fisica è una scienza matura, che ha dato tanto e che per molto più di un secolo ha prodotto ricchezza. La biologia, che fino a poco tempo fa era la Cenerentola delle scienze, di colpo è diventata una protagonista della ribalta scientifica, trasformandosi in una disciplina rigorosa, capace di generare ricchezza. Il momento è dunque propizio alla ricerca genetica e molecolare, con particolare riguardo - dal mio punto di vista, chiaramente - alle discipline che studiano il cervello, il sistema nervoso e il comportamento animale, campi nei quali c'è ancora quasi tutto da scoprire.*

La scheda tecnica (geni, cromosomi, dna, enzimi, proteine, aminoacidi, ...) aiuta a capire anche un somaro come me che ha studiato la biologia quando il DNA non c'era o se c'era dormiva.

Chi è Edoardo Boncinelli?

Edoardo Boncinelli insegna nella facoltà di filosofia dell'Università Vita Salute di Milano. È stato direttore della Scuola internazionale superiore di studi avanzati (SISSA) di Trieste, dopo essere stato a capo del laboratorio di biologia molecolare dello sviluppo presso il Dipartimento di ricerca biologica e tecnologica (DIBIT) dell'Istituto scientifico San Raffaele di Milano. Fisico di formazione, ha studiato la genetica e la biologia molecolare degli animali superiori e dell'uomo. Fondamentale il suo contributo alla comprensione dei meccanismi biologici alla base dello sviluppo embrionale dei mammiferi.

Fa parte dell'Academia Europaea e dell'Organizzazione europea per la biologia molecolare ed è stato presidente della Società italiana di biofisica e biologia molecolare.

Scriva regolarmente su "Le Scienze" e sul "Corriere della Sera" e negli ultimi anni, per sua stessa ammissione, ha scelto di dedicarsi (come attività principale) alla divulgazione scientifica.

Edoardo Boncinelli

Idee per diventare genetista

Geni, genomi ed evoluzione

Zanichelli, 149 pag. 10€
