

## Recensione del Prof. Harry Manelli, presidente onorario dell'A.N.I.S.N.<sup>1</sup>

### Moduli di Biologia

di Vincenzo Boccardi – Ed. La Scuola, 2002

La biologia negli ultimi decenni ha avuto in misura maggiore rispetto ad altre discipline scientifiche un rapido incremento delle conoscenze. Numerosi suoi settori, come la genetica e la biologia molecolare, sfociate poi nell'ingegneria genetica, la biologia cellulare, le neuroscienze e la biologia dello sviluppo, l'immunologia e la microbiologia, l'ecologia, hanno fatto registrare progressi talmente notevoli da far prevedere ulteriori promettenti sviluppi per il futuro: basti pensare soltanto alle possibili applicazioni dei risultati del Progetto Genoma o al ruolo sempre più importante che l'ecologia va rivestendo nella gestione del territorio. Tutto ciò ha però anche contribuito a far sì che oggi la biologia si presenti sempre più come un insieme di discipline specializzate, ognuna con paradigmi di riferimento e metodi d'indagine specifici, piuttosto che come un corpo unitario di conoscenze.

Dal punto di vista metodologico, inoltre, negli ultimi cento anni la biologia è andata organizzandosi intorno a due tradizioni caratterizzate da linguaggi e metodi differenti: la biologia funzionale, basata sul metodo sperimentale, e la biologia evolutiva, fondata sul metodo osservativo-comparativo. La prima fornisce spiegazioni di tipo funzionalistico ed ha come paradigma esplicativo la biologia molecolare, la seconda offre risposte di tipo storico ed ha come paradigma esplicativo la teoria dell'evoluzione, ma entrambe contribuiscono a descrivere un unico oggetto: gli esseri viventi.

Come orientarsi tra i contenuti di una disciplina in evoluzione così esplosiva e come tener conto dei due diversi statuti epistemologici che la contraddistinguono?

Nel preparare questo nuovo testo, rivolto al triennio della scuola secondaria superiore, l'A. ha cercato di risolvere questo problema tentando di mettere in pratica alcune esperienze "forti" alle quali ho partecipato che hanno cadenzato la vita della nostra associazione negli ultimi anni: i due corsi di Roma (1995), sull'analisi disciplinare delle scienze naturali e la ricerca didattica in situazione, il corso di Mola di Bari (1997), sulla riflessione storico-epistemologica nelle scienze naturali, quello di Ostuni (1999), sulla multimedialità, e infine il forum di Napoli (2000), sulla ridefinizione del curriculum di scienze della natura. Tali esperienze sono state importanti per individuare alcuni concetti fondamentali della biologia, veri e propri **nuclei fondanti**, che svolgono nel testo la funzione di capisaldi di riferimento nella presentazione dei diversi contenuti (vedi Tavola I). Essi non appartengono in modo esclusivo alla biologia, ma sono in comune anche con altre discipline, soprattutto scientifiche (scienze della terra, chimica e fisica) ed hanno il duplice scopo di creare nello studente una **rete cognitiva** stabile e significativa e di fungere per il docente da filo conduttore nello sviluppo della programmazione. La loro assimilazione da parte degli allievi è facilitata anche dalla presenza di numerose **mappe concettuali**.

In particolare il concetto di **livello di organizzazione gerarchica** costituisce il "filo d'Arianna" del manuale: esso è costantemente evidenziato in uno schema collocato all'inizio di ogni modulo e unità, realizzando un collegamento anche visivo tra le diverse parti del testo. Un secondo concetto centrale è quello di **sistema aperto**: gli esseri viventi sono sistemi aperti poiché sono attraversati da flussi di materia, di energia e di informazione. Ulteriori "idee chiave" sono il rapporto tra **struttura e funzione** ed i concetti di **sistema complesso**, di **regolazione – controllo**, di **unità** e di **diversità**, aspetti che caratterizzano la vita a tutti i suoi livelli, dal bio-molecolare all'intera biosfera. Nel testo è presente infine una diffusa attenzione alla **storia della scienza** ed ai **fondamenti epistemologici** della biologia, tutti aspetti che favoriscono l'acquisizione di una

---

<sup>1</sup> La recensione è pubblicata sul n.20 di "Le scienze naturali nella scuola", bollettino dell'A.N.I.S.N., pag. 119 – 121, ottobre 2002.

padronanza critica della disciplina negli allievi. Numerose anche le proposte di **esperienze di laboratorio** e attività sul terreno semplici e significative.

Sono stati presi in considerazione 7 Moduli, che possono essere considerati ognuno come un'unità compiuta di contenuto e, come tale, indipendente dalle altre. I moduli sono suddivisi in unità, che costituiscono ciascuna un percorso più breve. Nel complesso sono affrontate tutte le principali problematiche della biologia, relative sia alla **biologia funzionale** (Moduli I - *La cellula*, II - *Bioenergetica*, III - *Genetica*, V *Il corpo umano: anatomia e fisiologia*) sia a quella **evolutiva** (Moduli IV - *Classificazione ed Evoluzione*, VI - *Ecologia* e VII - *Sistematica*).

Per facilitare il lavoro del docente il manuale è corredato di una **Guida**, la quale, oltre ad offrire materiali di tipo tradizionale (per ogni modulo sono presenti **indicazioni metodologiche**, **suggerimenti per i percorsi**, **prove d'ingresso** e di **verifica**), propone anche strumenti di tipo più innovativo:

- Per ogni modulo, oltre ad una serie di indicazioni bibliografiche per gli alunni e per il docente, sono segnalati numerosi **siti internet** (in particolare il sito dell'A.N.I.S.N. o alcune sue sezioni, come storia della scienza e percorsi naturalistici) e sono brevemente illustrati alcuni **prodotti multimediali** presenti sul mercato;
- Sono forniti al docente materiali per l'auto-aggiornamento: la guida è corredata infatti da una **raccolta di brani d'autore**, suddivisi per area d'interesse, pubblicati su libri e riviste di carattere scientifico ed in particolare sulle riviste della nostra associazione (*Le scienze naturali nella scuola*, il *Bollettino Campano* e *Naturalmente*).
- È stimolata la **creatività** attraverso la proposta di **giochi e attività** che si rifanno alla didattica ludica, ognuno dei quali mette a fuoco un nodo concettuale della biologia. Il gioco sui livelli di organizzazione – il concetto guida del manuale - può essere ritagliato dalla guida e giocato con gli alunni

L'opera è infine completata da una serie di **quattro cd** che possono essere utili per approfondire un'ultima caratteristica essenziale dei sistemi viventi: la loro capacità di evolvere nel tempo. Essi contengono una ricca documentazione fossile, utilizzata per illustrare le diverse tappe dell'**evoluzione della vita, delle piante, degli animali e dell'uomo** con rigore scientifico ma allo stesso tempo con linguaggio semplice ed efficace. Girano in ambiente sia *Macintosh* sia *Windows*.

L'autore si augura che il suo testo, pubblicato dall'editrice La Scuola, possa essere di sostegno a qualche docente e possa contribuire a far conoscere alcune delle "idee" della nostra associazione. Credo che lo meriti ampiamente per la praticità e modernità.

Harry Manelli

L'Autore è lieto di accettare i suggerimenti e le critiche che i docenti volessero fargli pervenire (e-mail: <a href="mailto:boccardiv@tiscali.it">boccardiv@tiscali.it</a> ), al fine di migliorare il testo e la propria attività di docente.
---

## Tavola I – I concetti strutturanti della biologia

<i>Concetto</i>	<i>Esempio</i>
<b>Sistema</b>	Tutti i livelli di organizzazione dei viventi.
<b>Interazione / Relazione</b>	L'interazione tra biomolecole (enzima – substrato; ormone – recettore, ...). Le relazioni tra gli organuli di una cellula. Le interazioni tra cellule (linfociti e macrofagi; neuroni, ...). Le relazioni tra gli organi di un apparato. Le relazioni tra gli organismi di una comunità (competizione, predazione, parassitismo, commensalismo, mutualismo) e tra essi e l'ambiente.
<b>Flussi di energia</b>	La respirazione e fotosintesi. Il flusso di energia in un ecosistema (piramidi).
<b>Flussi di materia</b>	Il metabolismo cellulare. I processi digestivi. I cicli biogeochimici.
<b>Flussi di informazione</b>	Il Codice genetico e la sintesi delle proteine. Lo sviluppo. Il sistema nervoso e la risposta agli stimoli.
<b>Varietà / Diversità</b>	Il pensiero popolazionale: le popolazioni di organismi viventi come costituite da individui unici e variabili tra loro.
<b>Processo / Trasformazione/ Evoluzione</b>	Il metabolismo cellulare. Lo sviluppo. Le successioni ecologiche. L'evoluzione dei viventi.
<b>Contingenza</b>	La storia evolutiva dei viventi come narrazione storica non prevedibile..
<b>Equilibrio / Omeostasi</b>	I meccanismi a feedback: - La regolazione delle catene metaboliche, - La regolazione genica, - I feedback neuroendocrini, - La regolazione degli ecosistemi.
<b>Complessità</b>	Le reti di interazioni e di meccanismi di regolazione di ogni livello di organizzazione dei viventi.

*Dalla Guida per l'insegnante del testo*