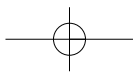
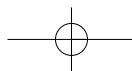


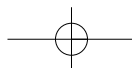
Atlante di DIVERSITÀ E MORFOLOGIA DEGLI INVERTEBRATI

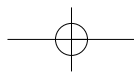




Dello stesso Editore:

- ABBATISTA GENTILE/CIGNETTI – Fitofarmaci
 ABBOTTO/PAGANI – Chimica eterociclica
 AMENO et al. – Chimica generale, organica
 e biologica
 ARIENTI – Le basi molecolari della nutrizione
 ARIENTI – Un compendio di biochimica per le lauree
 triennali
 BARNES – Zoologia: gli invertebrati
 BARNES/HUGHES – Introduzione all'ecologia
 marina
 BATSCHULET – Introduzione alla matematica per
 biologi
 BREWER – Principi di ecologia
 BRIAN – Tipi fisici e temperamenti umani
 BROWN – Genetica. Un approccio molecolare
 BRUNI/NICOLETTI – Dizionario ragionato
 di erboristeria e di fitoterapia
 BUCCIANTE – Anatomia umana
 CASTINO/ROLETTO – Statistica applicata
 CHIARELLI – Dalla natura alla cultura (3 volumi)
 CHRISPEELS/SADAVA – Biologia vegetale applicata
 CHRISTIAN – Chimica analitica
 COCKRUM/McCAULEY – Zoologia
 COOPER – La cellula. Un approccio molecolare
 CUNNINGHAM – Trattato di anatomia
 DEWICK – Chimica, biosintesi e bioattività
 delle sostanze naturali
 DUFF – Principi di geologia fisica
 FANTONI – Biologia cellulare e genetica
 FINESCHI – Catalogo tassonomico delle rose del
 Roseto botanico "Carla Fineschi"
 FREEMAN/BRACEGIRDLE – Atlante di anatomia
 degli invertebrati
 FREUND/WILSON – Metodi statistici
 GANONG – Fisiologia medica
 GARRETT/GRISHAM – Principi di biochimica
 GASTALDO – Compendio della flora officinale italiana
 GHIRETTI/CARIELLO – Gli animali marini velenosi
 e le loro tossine
 GILMAN/NEWMAN – Neuroanatomia
 e neurofisiologia
 GIUDICE/ALBANESE/AUGUSTI TOCCO/
 BOZZARO/CAMPANELLA/GARAGNA/
 LANCIERI/NICOTRA/REDI/SCONZO/TATA/
 ZUCCOTTI – Biologia dello sviluppo
 COGLIA – Anatomia e fisiologia
 GOGLIA – Citologia e istologia
 GOGLIA – Embriologia umana
 GORDON – Fisiologia animale
 HARRISON – Biologia umana
 JANEWAY/TRAVERS/WALPORT/ SCHLOMCHIK –
 Immunobiologia
 JOHNSTONE/WEBB – Energia-Caos e reazioni
 chimiche
 JUDD/CAMPBELL/KELLOGG/STEVENS – Botanica
 sistematica
 JUNQUEIRA – Compendio di istologia
 KEISLER – Elementi di analisi matematica
 KENT – Anatomia comparata dei vertebrati
 LEPORATTI/FODDAI/TOMASSINI – Atlante a colori
 di anatomia vegetale e delle piante officinali
 MAFFEI – Biochimica vegetale
 MANAHAN – Chimica dell'ambiente
 MARINELLI – Igiene e salute pubblica
 MASTERTON/HURLEY – Chimica: principi e reazioni
 McKNIGHT/HESS – Geografia fisica
 McMURRY – Chimica organica
 McNEILL/ALEXANDER – Gli invertebrati
 MEZZOGIORNO – Anatomia dell'uomo.
 Testo e Atlante (2 voll.)
 MICHELIN LAUSAROT/VAGLIO – Fondamenti
 di stechiometria
 MILLER – Ambiente, risorse, sostenibilità
 MINELLI/DEL GRANDE – Atlante di anatomia
 dei vertebrati
 MONESI – Istologia
 NORMAN/COXON – Sintesi organiche
 ODUM – Basi di ecologia
 ODUM – Ecologia: un ponte tra Scienza e Società
 ORTOLANI – Geografia delle popolazioni
 ORTOLANI – Geografia delle sedi
 PETRUCCI – Chimica generale
 PILATO – Guida pratica per il riconoscimento
 dei gruppi animali
 PIPKIN/TRENT/HAZLETT – Geologia ambientale
 PONTIERI – Patologia generale
 QUADERNI DI BIOCHIMICA
 QUADERNI DI BIOLOGIA
 ROHEN/YOKOCHI/LÜTJEN/DRECOLL – Atlante a
 colori di anatomia
 RUPPERT/FOX/BARNES – Zoologia degli invertebrati
 SCHMIDT/NIELSEN – Fisiologia animale
 SILIPRANDI/TETTAMANTI – Biochimica medica
 SLOWINSKI et al. – Esperimenti di laboratorio
 di chimica generale e inorganica con analisi
 qualitativa per il I anno
 SPEDINI – Antropologia evuzionistica
 STRAHLER – Geografia fisica
 TAIZ/ZEIGER – Fisiologia vegetale
 WHITTEN/DAVIS/PECK/STANLEY – Chimica generale





BRUNO SABELLI

Professore Associato di Zoologia
Dipartimento di Biologia
Evoluzionistica Sperimentale
Università degli Studi di Bologna

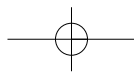
**Atlante di
DIVERSITÀ E
MORFOLOGIA
DEGLI INVERTEBRATI**

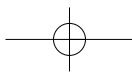
Presentazione di

ALESSANDRO MINELLI

Professore Ordinario di Zoologia
Dipartimento di Biologia
Università degli Studi di Padova

PICCIN





Tutti i diritti sono riservati

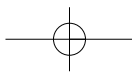
**È VIETATA PER LEGGE LA RIPRODUZIONE
IN FOTOCOPIA
E IN QUALSIASI ALTRA FORMA**

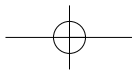
È vietato riprodurre, archiviare in un sistema di riproduzione o trasmettere sotto qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo elettronico, meccanico, per fotocopia, registrazione o altro, qualsiasi parte di questa pubblicazione senza autorizzazione scritta dell'Editore. Ogni violazione sarà perseguita secondo le leggi civili e penali.

ISBN 978-88-299-2000-6

Stampato in Italia

© 2009, by Piccin Nuova Libreria S.p.A., Padova
www.piccin.it





PRESENTAZIONE

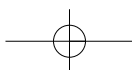
L'attesa morte del libro come conseguenza del diffondersi delle moderne tecnologie informatiche, con le loro formidabili capacità di gestione e di distribuzione di testi e di immagini, non è ancora avvenuta. Non è difficile, tuttavia, individuare alcune categorie di libri a più serio rischio di estinzione. Fra queste, un posto di prima fila lo hanno di certo i manuali universitari, specialmente quelli relativi alle discipline morfologiche, per insegnare e imparare le quali è necessario fare ricorso ad un ricco apparato iconografico.

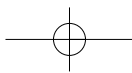
In passato, almeno fino ai tempi in cui a frequentare le aule universitarie erano gli studenti della generazione alla quale entrambi apparteniamo, Bruno Sabelli ed io, le forme degli animali e, soprattutto, i dettagli della loro anatomia erano affidati a grandi tavole a colori, di tradizione tedesca. Ogni giorno, prima che il Professore di Zoologia entrasse in aula, il bidello ne appendeva una o due alla parete, vicino alla lavagna. Una buona parte delle spiegazioni si sarebbe svolta proprio attorno ai dettagli mostrati dalle vecchie ma accuratissime tavole. Tavole che più tardi sarebbero finite in qualche deposito polveroso, da cui forse sarebbero emerse come curiosi oggetti antiquari, degni magari di essere illustrati in una pubblicazione.

Nel frattempo, negli anni in cui a nostra volta abbiamo cominciato a insegnare la Zoologia, in soccorso di chi, come il sottoscritto, non poteva vantare grandi abilità di disegno alla lavagna vennero invece le diapositive, grazie alle quali era possibile mostrare agli studenti anche l'aspetto di qualche animale fotografato vivo, nel suo ambiente naturale. Ma ogni diapositiva in più comportava un impegno e uno sforzo tale, che le nostre rassegne iconografiche erano sempre molto lacunose e insoddisfacenti. In anni ancor più vicini, l'impiego della lavagna luminosa ci procurò maggiore autonomia e flessibilità nel preparare il nostro materiale didattico, ma con forti limitazioni per quanto riguardava le immagini a colori.

Una vera rivoluzione è avvenuta negli ultimi anni, con il diffondersi sempre più rapido delle presentazioni informatizzate, utilizzabili in aule ormai sempre più spesso dotate di un impianto fisso per la videoproiezione. È facile quindi, per il docente, recarsi in aula con una serie di diapositive in formato digitale, nelle quali i tradizionali disegni schematici possono essere accompagnati da un numero illimitato di immagini a colori. Quasi nessuno di noi, tuttavia, riesce a integrare i due tipi di iconografia in modo tale che il dettaglio anatomico sia leggibile sullo stesso materiale attraverso il quale vogliamo fornire allo studente un'idea dell'aspetto complessivo dell'animale. Una simile raccolta iconografica non può essere che il frutto di lunghi anni di paziente lavoro di studio e di insegnamento ed è improponibile che essa rimanga chiusa nel computer di chi l'ha realizzata.

Una vasta raccolta di questo tipo, unica nel suo genere almeno nel nostro Paese, è stata realizzata da Bruno Sabelli, rielaborando l'idea di un suo vecchio *Atlante*, con foto in bianco e nero, che molti di noi hanno conosciuto, ap-

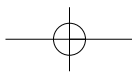


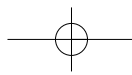


prezzato e utilizzato negli anni passati, ma che ora, in un mondo che non sembra più capace di comunicare senza il ricorso ad una valanga di belle immagini a colori, avevamo forse dimenticato.

Auguro a questa nuova fatica di Sabelli il grande successo che merita, sia come prezioso, anzi insostituibile strumento didattico per i corsi di Zoologia, sia come campionario della diversità animale, a beneficio di una generazione di cultori delle scienze della vita i cui orizzonti, troppo spesso, non vanno al di là della drosofila, del pesce zebra e di pochi altri "organismi modello". Un'immersione in questo catalogo figurato di piani strutturali non può mancare di stimolare nuovi interessanti interrogativi sul mondo naturale.

ALESSANDRO MINELLI





PREFAZIONE

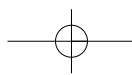
Pur essendo questo volume il discendente dell'Atlante di Morfologia degli Invertebrati, se ne discosta notevolmente negli intendimenti oltre che nella veste grafica.

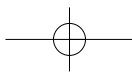
La più cospicua innovazione sta nell'aver introdotto una discreta serie di immagini dedicate alla diversità dei gruppi trattati che vengono anteposte all'analisi di maggior dettaglio della morfologia e delle peculiarità biologiche degli stessi. Ho cercato di presentare tutti i principali Phyla zoologici e, nell'ambito dei più ricchi, ho provato a suggerire una idea della loro diversità mostrando esemplari delle diverse classi e dei diversi ordini, anche se non necessariamente in maniera esaustiva. Solitamente ho privilegiato la scelta di specie della nostra fauna, e ammetto che, per deviazione professionale, un occhio di riguardo (con conseguente spazio) l'ho concesso alla fauna marina.

Questo non vuole essere un libro di testo di zoologia, troppi e belli ce ne sono, ma vuole affiancarsi ad essi per fornire un supplemento iconografico "dal vero" che solitamente manca. Disegni e schemi sono didatticamente utilissimi, ma esemplificano una realtà che è ben più affascinante e di ben più difficile interpretazione. Non essendo un testo, presuppone che tutta una serie di nozioni di base siano acquisibili e acquisite altrove e quindi le didascalie sono piuttosto scarse e, nei limiti del possibile, ho cercato di fare in modo che non ripetessero ciò che più organicamente si può trovare in qualunque testo. Mi piacerebbe insomma che questo fosse un "visual book" per allenare l'occhio a cogliere somiglianze, diversità e peculiarità morfofunzionali, un libro in primo luogo da vedere e rivedere, nato per incuriosire e un po' meravigliare perché possa nascere lo stimolo di leggere e approfondire altrove.

Per quanto attiene i soggetti rappresentati ho cercato di indicarli con il più basso livello tassonomico possibile, cioè la specie, ma in moltissimi casi non sono stato in grado di farlo perché ... non si può sapere tutto. Molto di frequente, soprattutto nel caso di preparati, ho dovuto fidarmi delle determinazioni che trovavo sul preparato stesso, anche se ogni volta che mi è stato possibile ho cercato di verificarle o farle verificare a qualche collega. Comunque molte volte avendo a disposizione la sola foto, questa non era sufficiente per una determinazione al di là di un certo livello tassonomico. Spero quindi che i lettori non si meravigliino se talvolta mi limiterò ad indicare addirittura la sola Classe di appartenenza; in quel caso non avrò potuto o saputo fare di meglio, ma spero anche che capiscano che identificare un organismo è compito arduo e da specialisti e che per gli scopi che questo libro si prefigge è importante avere un inquadramento chiaro e generale ed è meglio non azzardare l'inutile. Mi piacerebbe dopo tanti anni di insegnamento che davanti ad un lombrico lo studente si limitasse a dire che si tratta di un Anellide Oligochete e giustificasse la sua affermazione piuttosto che sparasse il solito improbabile *Lombricus terrestris* appiccicato in qualche neurone destinato rapidamente a scomparire.

Pur nella limitatezza delle determinazioni, non ho rinunciato ad un certo ri-





gore nomenclaturale per cui al binomio specifico ho sempre associato il nome dell'autore e dell'anno di istituzione della specie; potrebbe sembrare una pedanteria, ma io la ritengo una sorta di orgoglio della disciplina. La zoologia, come del resto altre discipline, ha le sue regole e non vedo perché esse debbano essere disattese dal professionista; con questo non pretendo ovviamente che lo studente si adegui, ma che sappia come vada correttamente indicato un taxon.

Per la nomenclatura e l'inquadramento sistematico ho fatto riferimento, con qualche eccezione, alla Checklist delle specie della fauna italiana che è consultabile in rete all'indirizzo: www.faunaitalia.it/checklist/.

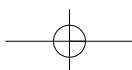
Per chiarezza ho scelto di inserire praticamente in ogni Phylum o, nel caso degli Artropodi in ogni Subphylum, il dettaglio dello schema classificativo utilizzato con elencati tutti i taxa raffigurati. Ciò si è reso necessario in quanto molto spesso i libri di testo usano schemi classificativi differenti e questo disorienta. Non è detto che lo schema proposto sia migliore di altri, ma ha il vantaggio di permettere di inquadrare tutte le specie di cui si parla nel testo. Il dettaglio è vario, dal momento che mentre in alcuni casi ci si limita al livello di Classe, in altri si scende a livello di Famiglia (ovviamente le principali) per motivi vari; ad esempio nei Policheti questo si è reso quasi necessario in quanto le categorie superiori sono oggetto di dibattito e per tale motivo poco usate.

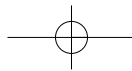
Mentre per le foto microscopiche è sempre presente una barra che dà il valore dell'ingrandimento, per le altre foto ho scelto di dare un'indicazione, che spesso è di massima, delle dimensioni medie dei soggetti in quanto molto spesso il soggetto stesso non era più disponibile per una misurazione. Quando non specificato è la dimensione maggiore (solitamente la lunghezza) ad essere indicata.

Ove possibile si sono privilegiate le immagini di soggetti viventi o quanto meno freschi per consentire la visione della colorazione che inevitabilmente si perde negli animali conservati. Solo in un paio di casi ho utilizzato immagini in bianco e nero che sono quelle del vecchio Atlante, si tratta di soggetti che non è stato possibile rifotografare e che mi pareva necessario utilizzare nell'economia della trattazione. Anche le foto a soggetti microscopici o a sezioni sono state eseguite a colori poiché talvolta le distinte colorazioni o tonalità rendono con maggiore evidenza i dettagli.

Ho deliberatamente evitato di trattare i Protozoi per il semplice motivo che non sono animali. La tradizione vorrebbe che i corsi e i testi di zoologia se ne occupassero, ma credo sia da tempo venuto il momento di dare il giusto spazio ad un Regno affascinante e complesso e di smettere di offrire pillole di conoscenza.

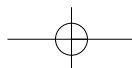
Ed ora la parte più pericolosa, quella dei ringraziamenti; nella speranza di non dimenticare nessuno, eccoli. Un grazie particolare lo merita Marco Taviani che, consentendomi di partecipare alle sue crociere oceanografiche, mi ha permesso di vedere e fotografare un notevole numero di esemplari di specie marine spesso non comuni. Notevole è stato in quelle occasioni l'apporto culturale di Helmut Zibrowius che, attraverso i cd delle mie foto, ha contattato diversi specialisti per un aiuto nella determinazione del materiale, un grazie quindi a Sigurd von Boletzky di Baynuls per i Cefalopodi, Jordi Corbera, Spagna, per i Cumacei, Dieter Fiege di Francoforte per i Policheti, Jean-Georges Harelín di Marsiglia per i Briozoi, Jon Norenburg di Washington per i Nemertini, Claude

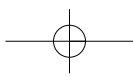
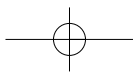


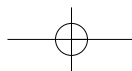


Massin di Bruxelles per le Oloturie, Sabine Stoehr di Stoccolma per le Ofiure, Cedric d'Udekem d'Acoz di Tromsø per i Crostacei Decapodi, Jean Vacelet di Endoume per le Spugne, Paulo S. Young di Rio de Janeiro per i Cirripedi. Alla competenza e cultura naturalistica di un altro compagno di crociera, Carlo Froggia, devo molte determinazioni di Crostacei e altri organismi di vari gruppi zoologici. Ad Alessandro Minelli va un grazie particolare per essersi reso disponibile, in dirittura d'arrivo, a rivedere la parte relativa agli Insetti. A Sandro Ruffo devo qualche determinazione, ma soprattutto l'incoraggiamento e le iniezioni di entusiasmo che sa infondere. Con Stefano Tommasini abbiamo avuto proficue discussioni zoologiche che ritengo abbiano contribuito alla chiarezza in alcune scelte di questo lavoro. Per avermi prestato materiale da fotografare e fornito foto devo ringraziare Antonio Bonfitto, Raffaele Gattelli di Aquaemundi, Mario Marini e Massimo Trentini. Per le foto offerte infine un sentito grazie a Paolo Albano, Roberto Bertolani, Anna Bonaduce, Francesca Evangelisti, Silvia Ghisini, Michela Kuan, Loris Leghissa e Fulvio Zaffagnini.

BRUNO SABELLI







INDICE GENERALE

PORIFERA (Tavole 1-5)	
DIVERSITÀ	1
Calcarea	3
Demospongiae	4
Hexactinellida	5
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI PORIFERI	6
CNIDARIA (Tavole 6-19)	
DIVERSITÀ	7
Hydrozoa	10
Schyphozoa	12
Anthozoa	13
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI CNIDARI	21
PLATYHELMINTHES (Tavole 20-31)	
DIVERSITÀ	23
Turbellaria	24
Monogenea	25
Digenea	26
Cestoda	30
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI PLATELMINTI	35
NEMERTEA (Tavola 32)	36
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI NEMERTINI	37
NEMATODA (Tavole 33-38)	
Adenophorea	38
Secernentea	39
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI NEMATODI	44
ACANTHOCEPHALA (Tavola 39)	45
ROTIFERA (Tavola 39)	45
MOLLUSCA (Tavole 40-71)	
DIVERSITÀ	46
Polyplacophora	47
Gastropoda	48
Bivalvia	64
Cephalopoda	72
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI MOLLUSCHI	78
ANNELIDA (Tavole 72-85)	
DIVERSITÀ	84
Polychaeta	87
Oligochaeta	96
Hirudinea	97
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEGLI ANELLIDI	98
ECHIURIDA (Tavola 86)	100
SIPUNCULIDA (Tavola 87)	
Sipunculidea	101
PENTASTOMIDA (Tavola 88)	102
ONYCOPHORA (Tavola 88)	102
TARDIGRADA (Tavola 88)	102
ARTHROPODA	
Chelicerata (Tavole 89-101)	
DIVERSITÀ	103
Merostomata	105
Arachnida	106
Pycnogonida	115
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI CHELICERATI	116
Crustacea (Tavole 102-120)	
DIVERSITÀ	118
Branchiopoda	119
Maxillopoda	121
Malacostraca	124
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI CROSTACEI	137
Atelocerata (Tavole 121-167)	
DIVERSITÀ	140
Insecta	145
Diplopoda e Chilopoda	186
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEGLI ATELOCERATI	187
BRACHIOPODA (Tavola 168)	195
BRYOZOA (Tavole 169-170)	196
PHORONIDEA (Tavola 170)	197
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI LOFOFORATI	198
ECHINODERMATA (Tavole 171-181)	
DIVERSITÀ	199
Crinoidea	202
Holothurioidea	203
Asteroidea	204
Ophiuroidea	206
Echinoidea	207
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEGLI ECHINODERMI	210
HEMICHORDATA (Tavola 182)	212
CHORDATA	
Tunicata (Tavole 183-187)	
DIVERSITÀ	213
Ascidiacea	215
Thaliacea	216
SCHEMA CLASSIFICATIVO DEI TUNICATI	218
Cephalochordata (Tavola 188)	219
Indice analitico	221

