



BIODIVERSITY
GATEWAY

La tassonomia in Italia

Palermo

15 – 16 aprile 2025

**Libro degli
abstract**

Libro degli abstract

La tassonomia in Italia

15-16 aprile 2025, Palermo

Aula Magna Università di Palermo

Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Forestali, edificio 4

Campus di Viale delle Scienze, Palermo

La tassonomia in Italia

La tassonomia è lo strumento alla base di ogni studio di biodiversità. Per aumentare la consapevolezza di questo ruolo, il Biodiversity Gateway organizza un workshop di due giorni con esperti tassonomi su argomenti generali in tassonomia, dove discutere insieme sulle prospettive future della tassonomia nel nostro paese.

Relatori

Ferdinando Boero (Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli), Marco Bologna (Università Roma Tre), Fabio Cianferoni (CNR-IRET, Sesto Fiorentino), Carla Corazza (Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara), Maria Chiara Deflorian (MUSE – Museo delle Scienze, Trento), Giulia Furfaro (Università del Salento, Lecce), Stefano Martellos (Università di Trieste), Paola Mattarelli (Università di Bologna), Anna Maria Mercuri (Università di Modena e Reggio Emilia), Marina Morabito (Università degli Studi di Messina), Pier Luigi Nimis (Università di Trieste), Lorenzo Peruzzi (Università di Pisa), Lorena Rebecchi (Università di Modena e Reggio Emilia), Marco Taviani (CNR-ISMAR, Bologna), Solveig Tosi (Università di Pavia), oltre a Antonella Canini (presidente SBI) e Cristina Giacoma (presidente UZI).

Organizzatori

Diego Fontaneto (CNR-IRSA), Elisabetta Russo (CNR-ISMAR), Giuseppe Venturella (Università di Palermo)

LA TASSONOMIA

Tassonomia e biodiversità

Ferdinando Boero

Stazione Zoologica Anton Dohrn, Napoli

Dare il nome alle specie, questo è il fine della tassonomia. Ma non basta. Cosa c'è dietro quel nome? La nomenclatura linneana, attraverso le sue categorie, classifica le specie a seconda delle affinità filogenetiche: si presume che le specie riferite ad un genere, ad esempio, derivino tutte da un antenato comune non condiviso con altri gruppi di specie. I confini tra le specie di un genere potrebbero essere labili, ma la parentela a livello di genere dovrebbe essere più robusta. La tassonomia, per il momento, si propone di esplorare la biodiversità e di disporre le specie all'interno di una gerarchia che rispecchi la storia evolutiva (la filogenesi) che ha portato alla diversità attuale. La tassonomia ha una cattiva reputazione. Viene definita come puramente descrittiva e spesso è concepita come tale anche da chi la pratica. L'importanza della biodiversità, riconosciuta in tutti i trattati, a partire da quello di Rio de Janeiro del 1992, è stata inserita anche nella nostra costituzione. Assieme agli ecosistemi. La rilevanza della biodiversità non è riconosciuta di per se stessa, ma per i "beni e i servizi" che essa ci offre e che garantisce. Questi si espletano attraverso il funzionamento degli ecosistemi. Per collegare biodiversità ad ecosistemi, i tassonomi devono fare un passo avanti, occupando uno spazio lasciato libero dagli ecologi: l'autoecologia. Descrivere una specie, quindi, si basa ovviamente sulla morfologia degli esemplari che ad essa sono riferiti, e al loro assetto genetico. Ma ogni specie espleta le sue funzioni attraverso un ciclo biologico in cui, magari, colonizza diversi habitat e gioca ruoli diversi nel funzionamento degli ecosistemi. Non basta descrivere gli adulti, bisogna descrivere anche il ciclo biologico delle specie che studiamo. E dovremmo rivolgere la nostra attenzione anche ai periodi riproduttivi e agli habitat colonizzati: la fenologia. E poi la distribuzione geografica. E la posizione nelle reti trofiche durante i vari momenti del ciclo biologico.

Tassonomia e musei: collezioni e non solo

Maria Chiara Deflorian

MUSE – Museo delle Scienze, Trento

Da secoli i musei di storia naturale hanno un ruolo di primaria importanza nella ricerca tassonomica. In primis, come luoghi di conservazione delle collezioni. Le collezioni biologiche sono un eccezionale inventario fisico della vita e consentono in tutto e per tutto l'applicazione del metodo scientifico: la possibilità di esaminare più e più volte gli esemplari conservati, con metodi, strumenti e conoscenze sempre nuove, garantisce solide basi alla ricerca tassonomica e ne favorisce il progresso. Il contesto contemporaneo ha prodotto una rinnovata consapevolezza dei musei rispetto alla rilevanza delle proprie raccolte e alla necessità di condividere i dati con la comunità scientifica. Ciò sta mobilitando gli sforzi dei curatori verso vaste campagne di catalogazione e digitalizzazione, che rappresentano la sfida più importante di questo decennio. Nella vita quotidiana del museo, la tassonomia non interessa solo lo studio delle collezioni ma permea tutte le attività: entra in gioco nella propria ricerca sul campo, nelle attività per il pubblico, negli apparati interpretativi della propria esposizione, nelle iniziative di citizen science. Una scienza tanto tradizionale quanto dinamica, di cui i musei non possono fare a meno.

La molecolarizzazione della tassonomia

Giulia Furfaro

Università del Salento, Lecce

Studiare la biodiversità animale è fondamentale per comprendere le dinamiche biologiche, ecologiche ed evolutive, che permettono la diversità degli organismi che osserviamo oggi, e per garantirne il suo mantenimento nel tempo. Per decenni i tassonomi si sono dedicati all'osservazione, delimitazione, diagnosi e descrizione delle specie animali, seguendo l'approccio di classificazione introdotto da Linneo nel 1758 e presentato nel suo *Systema Naturae*. La ricerca di caratteri, cosiddetti diagnostici, in grado di permettere il riconoscimento delle specie tra loro si è avvalsa della morfologia e delle caratteristiche 'visibili', sia interne che esterne, osservabili con un'analisi diretta o tramite tecniche di microscopia. Una specie animale, tuttavia, è molto più complessa del suo fenotipo, essa è caratterizzata dalla sua storia evolutiva, dalla propria biogeografia, dal suo ciclo vitale, dal suo comportamento e, infine, non ultimo, dal suo DNA. L'utilizzo di tecniche molecolari per studiare le specie animali e le loro relazioni a diversi livelli tassonomici, ha permesso di accedere a nuove informazioni, e nuovi caratteri diagnostici, fornendo strumenti aggiuntivi essenziali per lo studio della Biodiversità. Le ostilità iniziali tra la tassonomia classica e quella molecolare trovano oggi sintesi nel concetto di tassonomia integrativa, nella quale l'uso di fonti aggiuntive di informazioni (dati biogeografici, ecologici, etologici, e molecolari) permette anche la delimitazione dei labili confini delle specie criptiche e/o gemelle, evitando di sottostimare la reale biodiversità. Dal DNA-Barcoding ai nucleotidi diagnostici, dalle analisi di delimitazione di specie ai network, fino alla ricostruzione filogenetica: questi sono gli strumenti oggi a disposizione della nuova generazione di tassonomi. Infatti, è anche grazie a queste metodologie genetiche basate sulle distanze o sulla monofilia dei cladi, che, in un'epoca caratterizzata dalla costante perdita di Biodiversità, i tassonomi molecolari possono svelare ogni traccia di diversità, sia essa nascosta, poco studiata o perfino dimenticata.

Formare i tassonomi: le scuole di tassonomia

Carla Corazza

Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara

Partendo da esperienze personali di fruizione e di organizzazione, viene presentato un excursus su varie iniziative che si sono tenute e si tengono in Italia e in Europa per la formazione dei tassonomi. L'intervento tratterà in particolare, ma non in modo esclusivo, di attività rivolte alla formazione di esperti nel campo degli invertebrati terrestri.

COME LAVORA IL TASSONOMO

Conseguenze tassonomiche e nomenclaturali della sistematica molecolare: esempi dal mondo dei licheni

Pier Luigi Nimis

Università di Trieste

Dopo un breve excursus storico, verranno trattate le modificazioni nei concetti di genere e di specie derivanti dagli sviluppi della sistematica molecolare, con particolare riguardo a: 1) inflazione di generi monotipici, 2) cambiamenti nomenclaturali non sempre indispensabili, 3) sinonimizzazione di specie morfologicamente ben distinguibili, 4) conseguenze della descrizione di un numero crescente di specie criptiche sulla redazione di chiavi d'identificazione e sulla Citizen Science. Gli esempi deriveranno quasi tutti dalla lichenologia (= micologia) ma saranno di interesse generale.

Tassonomia e conoscenza dettagliata della diversità animale e della relativa distribuzione

Marco Bologna

Università Roma Tre

L'Italia è il paese dell'Unione Europea che include il numero maggiore di specie animali. Recenti aggiornamenti delle *Checklists* portano a considerare un insieme di oltre 60.000 specie, spesso politipiche, sia marine sia soprattutto terrestri, per le quali abbiamo però ancora scarse conoscenze distributive di dettaglio. Impressionante è il numero di specie endemiche (ca. il 15% del totale), perlopiù artropodi, a cui si aggiungono numerose sottospecie anch'esse endemiche. Questi endemiti rappresentano uno degli elementi di maggiore rilievo conservazionistico. La causa di questa diversità deve essere cercata nella storia biogeografica del nostro paese, la sua posizione geografica e la incredibile varietà di ecosistemi. Ogni anno vengono descritte ulteriori specie inedite, ma la ricerca faunistica, che permette di conoscere la vera distribuzione delle popolazioni e le situazioni di relittualità e rischio, è sempre più ridotta. Questa incredibile diversità ha un valore intrinseco ed è una ricchezza del nostro paese non considerata adeguatamente. Tale diversità per essere tutelata deve essere riconoscibile, sia morfologicamente sia molecularmente e bisogna avere un quadro di dettaglio della sua micro-distribuzione. Il vero problema è che è oggi difficilmente riconoscibile per mancanza di tassonomi, di strumenti di identificazione di facile uso, ma anche che non esistono progetti per sviluppare un sistema museale nazionale integrato che conservi i campioni di riferimento e nemmeno un progetto complessivo di banca genetico-molecolare. Gli studi tassonomici devono quindi essere supportati e finalizzati alla formazione di studiosi ed alla produzione di strumenti operativi, ma anche le ricerche faunistiche devono essere sviluppate creando database non solo per i vertebrati, su cui i dati sono abbastanza ricchi, ma soprattutto per gruppi spesso trascurati.

Tassonomia e pubblicazioni scientifiche: difficoltà e possibili soluzioni

Fabio Cianferoni

CNR-IRET, Sesto Fiorentino

Quali sono oggi le soluzioni a disposizione di chi desidera pubblicare ricerche tassonomiche? Come si colloca la tassonomia nel cosiddetto sistema “*publish or perish*”? Quali sembrano essere le tendenze per i prossimi anni? Verranno discussi problemi e dubbi che può incontrare chi si occupa di tassonomia, possibili soluzioni e prospettive future. Sarà inoltre presentato l’esempio di una rivista *Diamond Open Access: European Journal of Taxonomy*.

La mobilitazione delle collezioni di storia naturale per mezzo della digitalizzazione

Stefano Martellos

Università di Trieste

La digitalizzazione delle collezioni di storia naturale ha due principali effetti. Il primo è la mobilitazione dell'enorme quantità di dati che queste contengono. I campioni delle collezioni di storia naturale possono ospitare dati sulla nomenclatura e su luogo e data di raccolta, oltre a annotazioni su caratteristiche morfo-anatomiche, preparati microscopici, informazioni su ecologie e fenologia, ecc. La digitalizzazione consente di accedere ai dati senza dover fisicamente accedere ai campioni, con un secondo effetto rilevante, ovvero quello di massimizzare le possibilità di garantire una conservazione nel lungo termine. La ricerca tassonomica può beneficiare in modo particolare della mobilitazione di questi dati.

ESEMPI E PECULIARITÀ

Omega-tassonomia o tassonomia integrata: utopia o realtà? Esempi dal mondo delle piante terrestri

Lorenzo Peruzzi

Università di Pisa

Nella presentazione saranno trattati alcuni concetti fondamentali relativi a sistematica vs. tassonomia. Saranno inoltre affrontati il tema dell'eccessiva facilità con la quale, almeno nelle piante, vengono pubblicate nuove ipotesi tassonomiche, difficili poi da confutare definitivamente, nonché quello delle potenzialità date dall'integrazione di linee di evidenza diverse.

Piccoli animali per una grande tassonomia

Lorena Rebecchi

Università di Modena e Reggio Emilia

La diversità animale è rappresentata per la massima parte da animali “invertebrati” la maggior parte dei quali sono microscopici per cui a causa delle difficoltà nel loro studio sono spesso trascurati. Ne deriva che la reale dimensione della loro diversità è poco nota così come i loro ruoli funzionali e il loro impatto sugli ecosistemi. Lo studio degli animali microscopici pone problemi nella loro raccolta, nella loro manipolazione, nonché nella loro identificazione e classificazione, spesso anche a causa del ridotto numero di caratteri morfologici a disposizione. La tassonomia di questi animali ha ricevuto un nuovo e fondamentale contributo dalla biologia molecolare che ha portato al nuovo approccio multidisciplinare della tassonomia integrata. Un chiaro esempio è riscontrabile nell’evoluzione della tassonomia dei tardigradi avvenuta negli ultimi 10 anni. L’integrazione di dati morfologici, morfometrici, cariologici, riproduttivi, etologici, ecologici e molecolari ha fornito un nuovo approccio non solo metodologico ma anche epistemologico alla tassonomia. Come questo equilibrio tra metodologie e discipline si evolverà, si spera non a discapito della visione olistica della specie per una sua visione riduzionistica genetica, dipenderà dalle nuove generazioni di tassonomi.

Il contributo del DNA agli studi di floristica e sistematica delle macroalghe

Marina Morabito

Università degli Studi di Messina

Le macroalghe sono un insieme eterogeneo di organismi fotosintetici distribuiti su più linee filogenetiche divergenti dell'albero della vita eucariotico. Indipendentemente dalla loro enorme varietà di morfologie, costrutti anatomici e strutture genetiche, condividono alti gradi di plasticità fenotipica e convergenza morfologica, il che rende difficile la loro identificazione tassonomica. Di conseguenza, le analisi del DNA sono diventate sempre più rilevanti negli studi filologici dalla fine del secolo scorso, fornendo supporto a differenti livelli di indagine. Al contrario dei tratti morfologici, le sequenze di DNA si sono dimostrate spesso più efficaci per unire campioni biologici in gruppi genetici come primo passo per assegnarli a specie e generi (1° livello, identificazione di specie), e il metodo del DNA barcoding si è rivelato efficace per scoprire specie criptiche, valutare le relazioni tra le flore di differenti aree geografiche, monitorare le introduzioni alloctone, identificare taxa problematici e, conseguentemente, per ampliare le librerie a DNA dei viventi liberamente disponibili alla comunità scientifica e al pubblico in generale. Inoltre, il valore aggiunto è che ogni esemplare è inequivocabilmente collegato a un'etichetta genetica permanente, indipendentemente da qualsiasi successiva variazione tassonomica o nomenclaturale, un punto di forza essenziale se consideriamo che gli elenchi floristici sono ampiamente utilizzati da ecologi e agenzie ambientali come base per studi di monitoraggio (2° livello, monitoraggio della biodiversità). In aggiunta, integrando i dati ottenuti da diversi marcatori molecolari con quelli morfo-anatomici e riproduttivi, è possibile caratterizzare ulteriormente le specie identificate, eventualmente descrivere nuove entità (3° livello, tassonomia), e revisionare la sistematica anche dei ranghi superiori alla specie (4° livello, sistematica integrata).

Stato della tassonomia fungina e il contributo dei tassonomi italiani oggi

Solveig Tosi

Università di Pavia

Sono solo il 5% i funghi noti a livello di specie su un totale stimato di circa 2,2 - 3,8 milioni di specie fungine a livello globale. L'albero della vita fungino (FTOL) ne risulta molto incompleto. Con l'uso delle nuove tecnologie, la tassonomia micologica sta marciando molto velocemente anche se sono molte le problematiche che incontra. Il mantenimento e il rafforzamento delle competenze nell'analisi morfodimensionali dei campioni, analisi multiomiche sempre più dettagliate e metodi di campionamento innovativi, aiuteranno a ricostruire un FTOL sempre più completo. Verrà fatta un'analisi, inoltre, del contributo dei micologi italiani che operano oggi in questo campo.

Tassonomia e nomenclatura in palinologia

Anna Maria Mercuri

Università di Modena e Reggio Emilia

La morfologia pollinica è riconosciuta un elemento chiave nella filogenesi delle Spermatofite ed è alla base della identificazione microscopica della diversità vegetale. È opinione comune che, nonostante la indubbia potenzialità di discriminare tra famiglie e generi, non sia sempre possibile arrivare alla identificazione pollinica a livello di specie e subspecie senza ausilio di microscopia a scansione. Pertanto, se da un lato gli studi morfologici si integrano proficuamente ad altri approcci in uso per ricerche tassonomiche, dall'altro, in campo applicato, è indispensabile adottare una nomenclatura adeguata, che includa nella tassonomia palinologica livelli di 'tipo' e 'gruppo' codificati dalle chiavi tassonomiche specialistiche. Nell'ampia gamma di applicazioni che vanno dalla aerobiologia alla ricostruzione paleoecologica, spesso con ampie sintesi che coprono scala continentale, la tassonomia palinologica deve continuamente risolvere il problema di una standardizzazione nomenclaturale di polline appartenente a morfotipi simili e con un livello di identificazione potenzialmente omogenea lungo ogni insieme di campioni studiati (ad es., sequenze stratigrafiche). Nell'approccio 'bottom-up', tale armonizzazione si preoccupa di mantenere il livello più dettagliato di attribuzione pollinica, in sintonia con la necessità di comprendere la biodiversità su lunga scala temporale.

Tassonomia dei procarioti: come analizzare la biodiversità microbica nell'era della genomica

Paola Mattarelli

Università di Bologna

La tassonomia dei procarioti classificando i microrganismi come batteri e archea in base alle loro caratteristiche genetiche, fenotipiche ed ecologiche è fondamentale per identificare e caratterizzare le specie, studiandone le relazioni evolutive per comprenderne diversità e funzioni. Nell'era dei microbiomi, la tassonomia permette non solo di descrivere con precisione la biodiversità microbica, ma anche di comprenderne il ruolo per la salute umana, la sostenibilità ambientale e l'innovazione tecnologica.

Tassonomia e paleontologia

Marco Taviani

CNR-ISMAR, Bologna

I fossili sono vestigia di organismi che hanno vissuto nel passato geologico e rappresentano una campionatura, molto incompleta, della vita sulla Terra dagli albori ad oggi. Possono presentarsi in una molteplicità di modi, più tipicamente come resti di parti scheletriche secrete in carbonato di calcio, silice o altri minerali, ma anche sotto forma d'impronte organiche dell'antico organismo, fossili molecolari o tracce della loro attività. La classificazione tassonomica dei fossili è da sempre basata sostanzialmente sulla valutazione di caratteri morfologici che rappresentano, anche nel migliore dei casi, solo una testimonianza incompleta dell'antico organismo. È pertanto opportuno tenere a mente che il concetto di specie in ambito paleontologico si identifica sostanzialmente nella "morfospecie", dove una parte per il tutto (ad esempio un esoscheletro comunemente definito conchiglia) è per convenzione assunta a rappresentare una unità biologica distinta da altre consimili. La definizione tassonomica di un organismo in paleontologia non può al momento avvalersi dell'integrazione fondamentale offerta dalla genetica, come nel caso invece delle di specie viventi. L'estrazione di DNA antico (aDNA) è tuttavia una realtà in crescita che apre prospettive interessanti anche in tassonomia; la paleogenetica sembrerebbe destinata comunque a rimanere marginale in campo paleontologico, dato che richiede condizioni ottimali di conservazione del fossile, quasi mai verificata nella maggioranza degli antichi organismi a causa dei processi diagenetici *post-mortem*. Ciò comporta un certo grado di arbitrarietà nella tassonomia paleontologica, superiore a quella comunque presente anche nel campo della tassonomia di specie viventi. Sempre nel campo dei fossili molecolari, biomarcatori (*biomarkers*) quali i lipidi fossilizzati rinvenibili talvolta in rocce sedimentarie, permettono d'identificare l'antica presenza di organismi che non hanno lasciato altre evidenze organiche; hanno una notevole applicazione in campo della geomicrobiologia. La classificazione degli antichi organismi, soprattutto quelli di epoche remote la cui organizzazione non è immediatamente ricollegabile ad analoghi moderni, beneficia sempre di più dell'applicazione di tecniche d'indagine mediante tomografia micro-computerizzata (micro-CT). Attraverso la scansione dei loro fossili, spesso deformati o immersi nella matrice sedimentaria, sono possibili dettagliate ricostruzioni 3D dell'antico organismo, utili non solo ad una migliore descrizione

morfologica a fini tassonomici, ma anche all'identificazione di aspetti etologici ed ecologici, propedeutici alla ricostruzione dei paleoambienti e del loro funzionamento.

