UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA VITA E DELL' AMBIENTE

Corso di Laurea

SCIENZE AMBIENTALI E PROTEZIONE CIVILE

Quante specie animali esistono sulla terra? Metodi e limiti delle stime della biodiversità globale.

How many animal species are there on Earth? Methods and limitations of global biodiversity estimates.

Tesi di laurea di:

Lorenzo De Sanctis

Docente referente:
Chiar.ma prof.ssa
Barbara Calcinai

Sessione: Autunnale Ottobre 2026

Anno accademico: 2025/2026



LA SCOMODA VERITÀ RIGUARDO LA SCIENZA MODERNA:

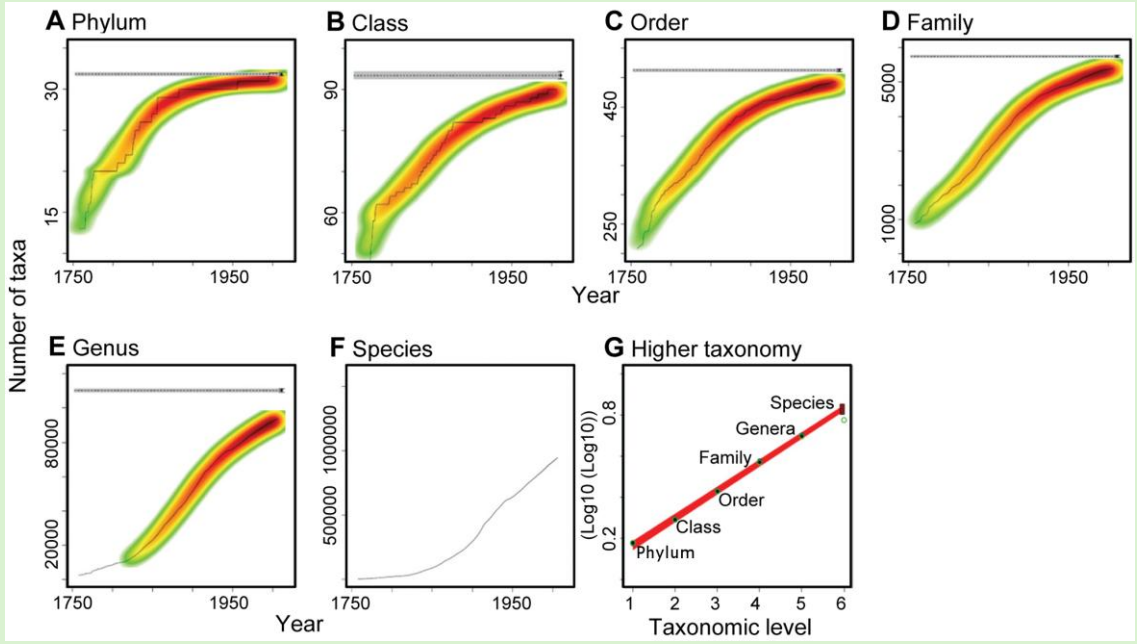
Mentre investiamo tempo e risorse per cercare vita altrove, gran parte della biodiversità sulla terra rimane sconosciuta. Secondo Wiens (2023), un importante tentativo di quantificare la biodiversità globale fu quello di Mora et al. (2011), innovativo per due motivi:

- Ha un approccio basato sulla statistica.
- È tassonomicamente comprensivo.

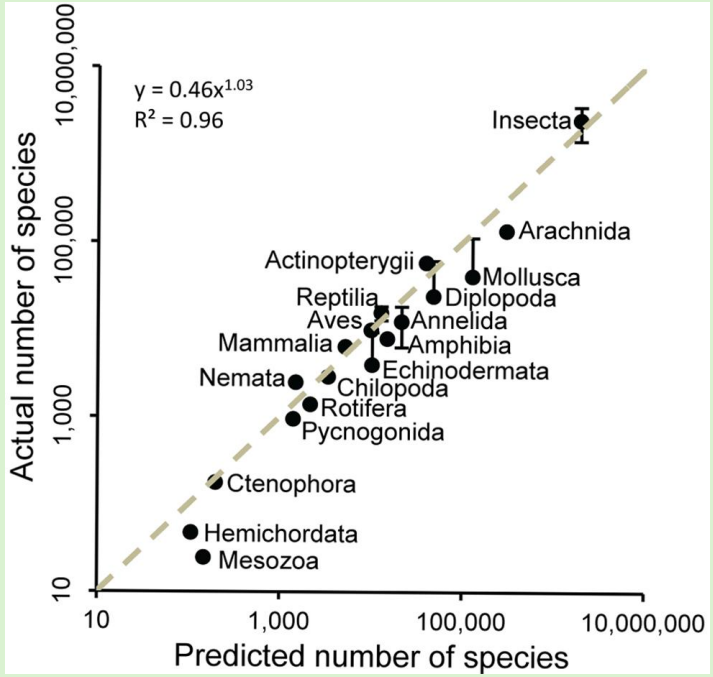
IL METODO:

Il suo metodo per stimare la biodiversità consiste in due step:

1. Utilizzare curve temporali di accumulo e diversi modelli asintotici per stimare i taxa superiori
2. Effettuare una regressione tra il numero di questi taxa e il loro livello fino alle specie.



Mora et al. (2011), Fig. 1.



Mora et al. (2011), Fig. 2.

DIFFERENZE CON ALTRI STUDI:

Le tecniche molecolari (barcoding e metabarcoding) ampliano notevolmente le stime di Mora et al. (2011).

Group	Mora and colleagues [4] estimate of species richness	Alternative estimate of species richness	Source of recent estimate
Bacteria	9,700	2–4 million to 3.2 trillion	[3,6]
Protists	63,900	1–10 million	[7]
Fungi	611,000	6.3 million	[8]
Insects	<5.6 million	21.1 million	[9]
Insect-associated taxa	<5.6 million	Approximately 50–90 million each of animals, protists, and fungi; many more bacteria (hundreds of millions)	[9,10]

https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002388.t001

Wiens, J.J. (2023), Fig. 1.

SOTTOSTIMA DEI BATTERI:

Mora et al. (2011) stimarono circa 10.000 specie batteriche, ma riconobbero che questa cifra fosse probabilmente una forte sottostima.

Studi successivi hanno prodotto stime molto più elevate, da pochi milioni fino a 3 trilioni di specie.

La grande variabilità di queste stime mostra che la reale diversità batterica è ancora difficile da determinare e rappresenta un fattore chiave per la ricchezza complessiva di specie sulla terra.

INSETTI E SPECIE CRIPTICHE:

le stime recenti portano il numero di insetti a circa 20 milioni considerando le specie criptiche.

Possibile sovrastima per due principali motivi:

1. Discrepanze tra studi su larga scala e studi di singole specie.
2. Assunzioni sbagliate.

ULTERIORE COMPLICAZIONE:

ogni specie di insetto potrebbe «ospitare» specie uniche di acari, nematodi, protisti, funghi e diversi batteri, spingendo la biodiversità globale oltre le 100 milioni di specie.



Giraldo et al. (2008), Fig. 1.

CONCLUSIONI:
Nonostante il lavoro svolto da Mora e gli studi successivi, la ricerca sulla biodiversità è ancora in divenire ed è insidiata dalle conseguenze delle attività umane.

BIBLIOGRAFIA

Wiens JJ (2023) How many species are there on Earth?
Progress and problems. PLoS Biol 21(11): e3002388.
https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3002388

Mora C, Tittensor DP, Adl S, Simpson AGB, Worm B (2011)
How Many Species Are There on Earth and in the Ocean?
PLoS Biol 9(8): e1001127.
https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001127

Giraldo, N., Salazar, C., Jiggins, C.D. *et al*. Two sisters in the same dress:
Heliconius cryptic species. *BMC Evol Biol* **8**, 324 (2008).
https://doi.org/10.1186/1471-2148-8-324

https://www.eticasgr.com/storie/approfondimenti/biodiversita-investimenti-sostenibili-responsabili

RIASSUNTO:

Stimare la biodiversità terrestre è un lavoro complesso: alle specie già conosciute si aggiunge una componente che è ancora difficile da quantificare, come evidenziano le nuove tecniche molecolari.

Le stime disponibili rappresentano quindi un punto di partenza, destinato a cambiare con l' aumentare dei dati e delle conoscenze.