



Sezione ANISN  
Centro IBSE  
di  
Firenze



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di Scienze  
Matematiche, Fisiche e Naturali

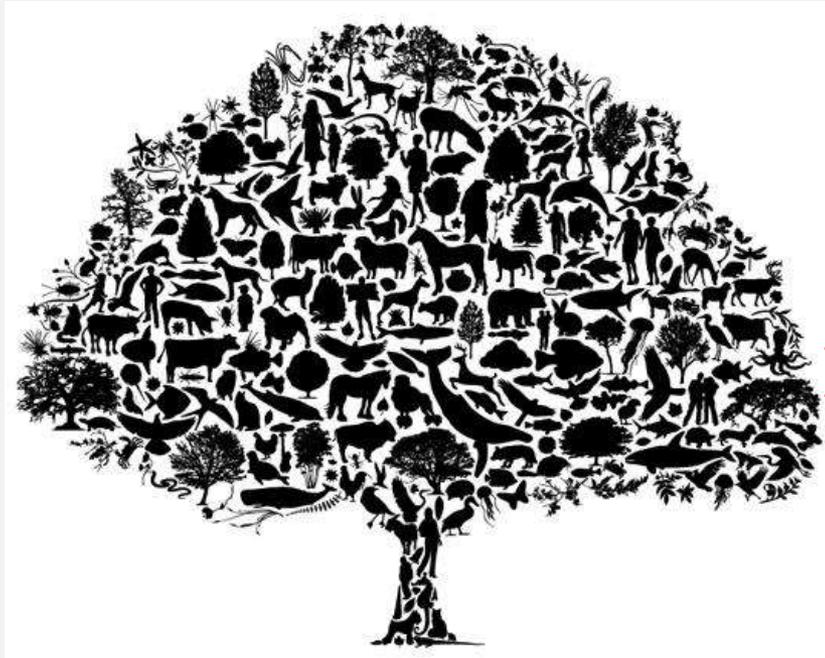
Consiglio Unico dei Corsi di Laurea in  
Scienze Naturali e Scienze della Natura e dell'Uomo

## Corso di Formazione Adattamenti e clima nell'Antropocene



*Anthophora plumipes*  
femmina su *Centranthus ruber*

# RICONOSCERE LE SPECIE PER MISURARE LA BIODIVERSITA'



**Prof.ssa Francesca  
Romana Dani  
Dipartimento di Biologia  
Università di Firenze**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

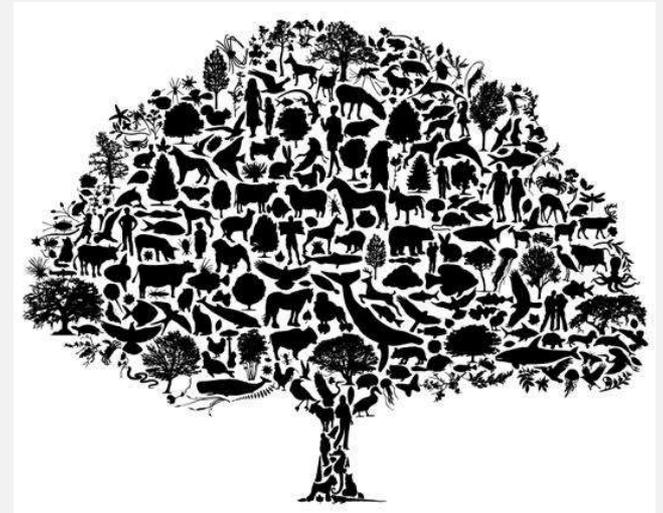
Scuola di Scienze  
Matematiche, Fisiche e Naturali

**Consiglio Unico dei Corsi di Laurea in  
Scienze Naturali e Scienze della Natura e dell'Uomo**

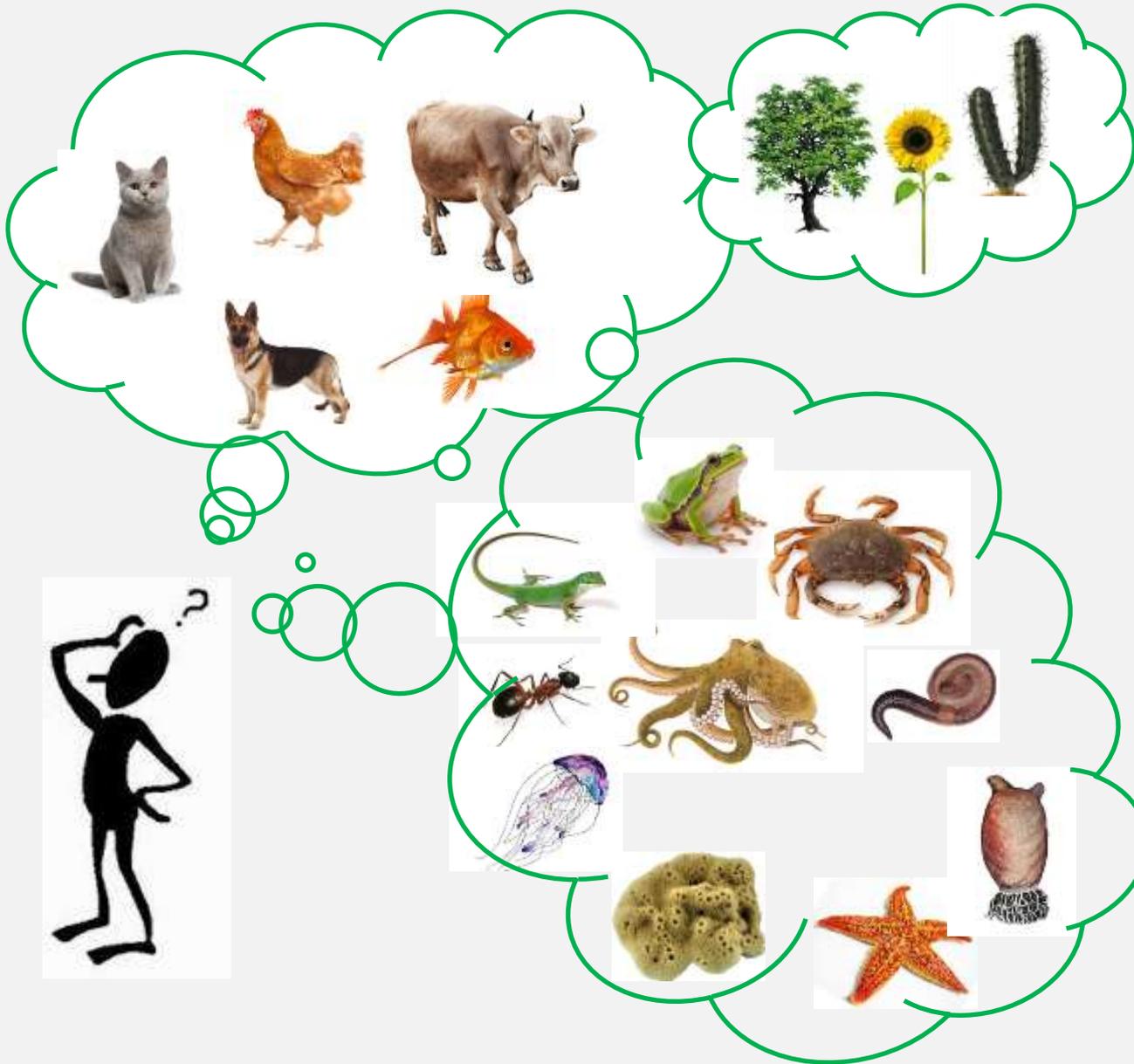


# Cos'è la biodiversità?

- Biodiversità= ricchezza di vita sulla terra
- Biodiversità esprime il **numero e la varietà** degli organismi viventi e nei **diversi ambienti**



# Quante sono le specie attualmente viventi?



1000  $10^3$

10.000  $10^4$

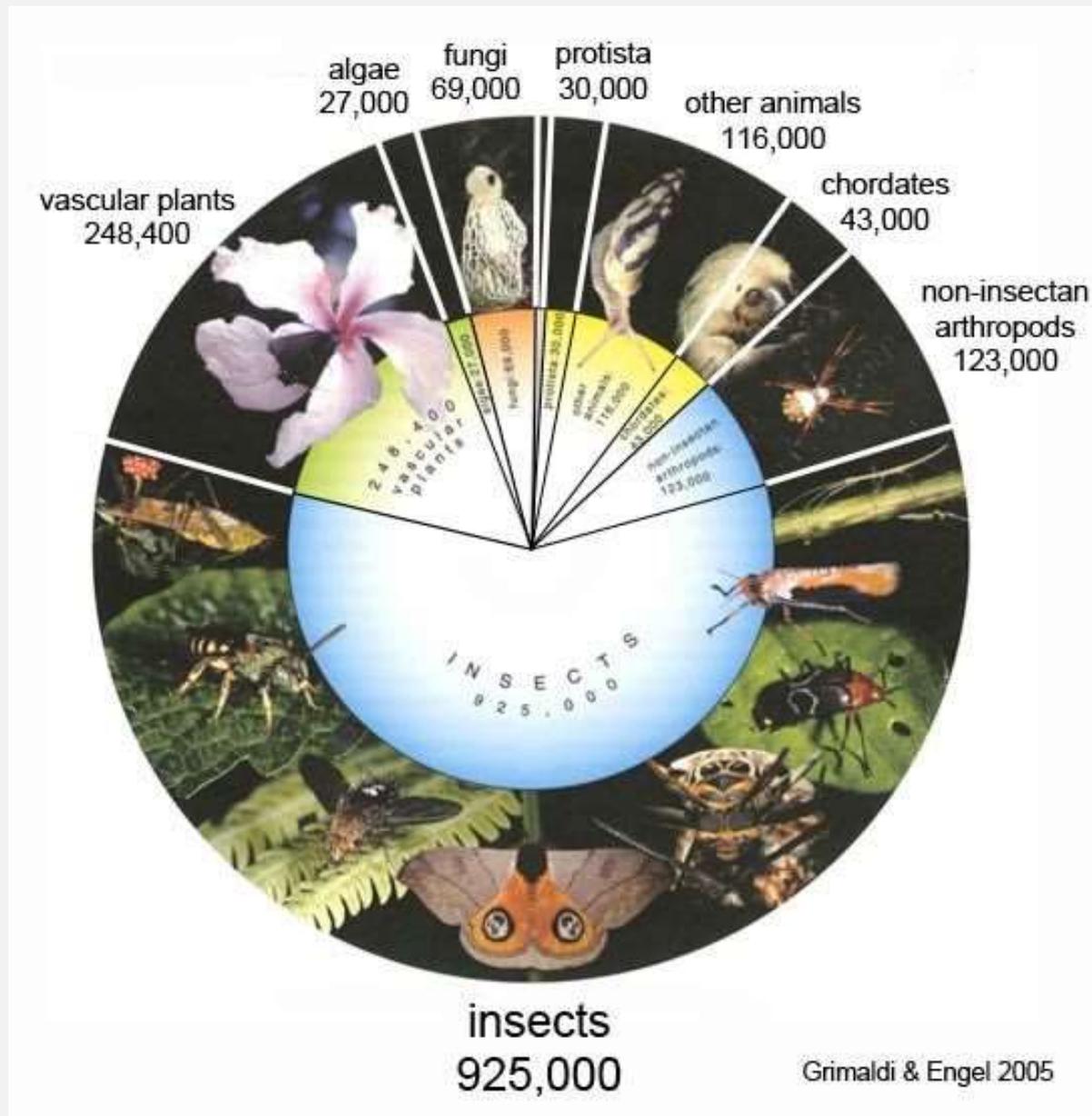
100.000  $10^5$

1.000.000  $10^6$

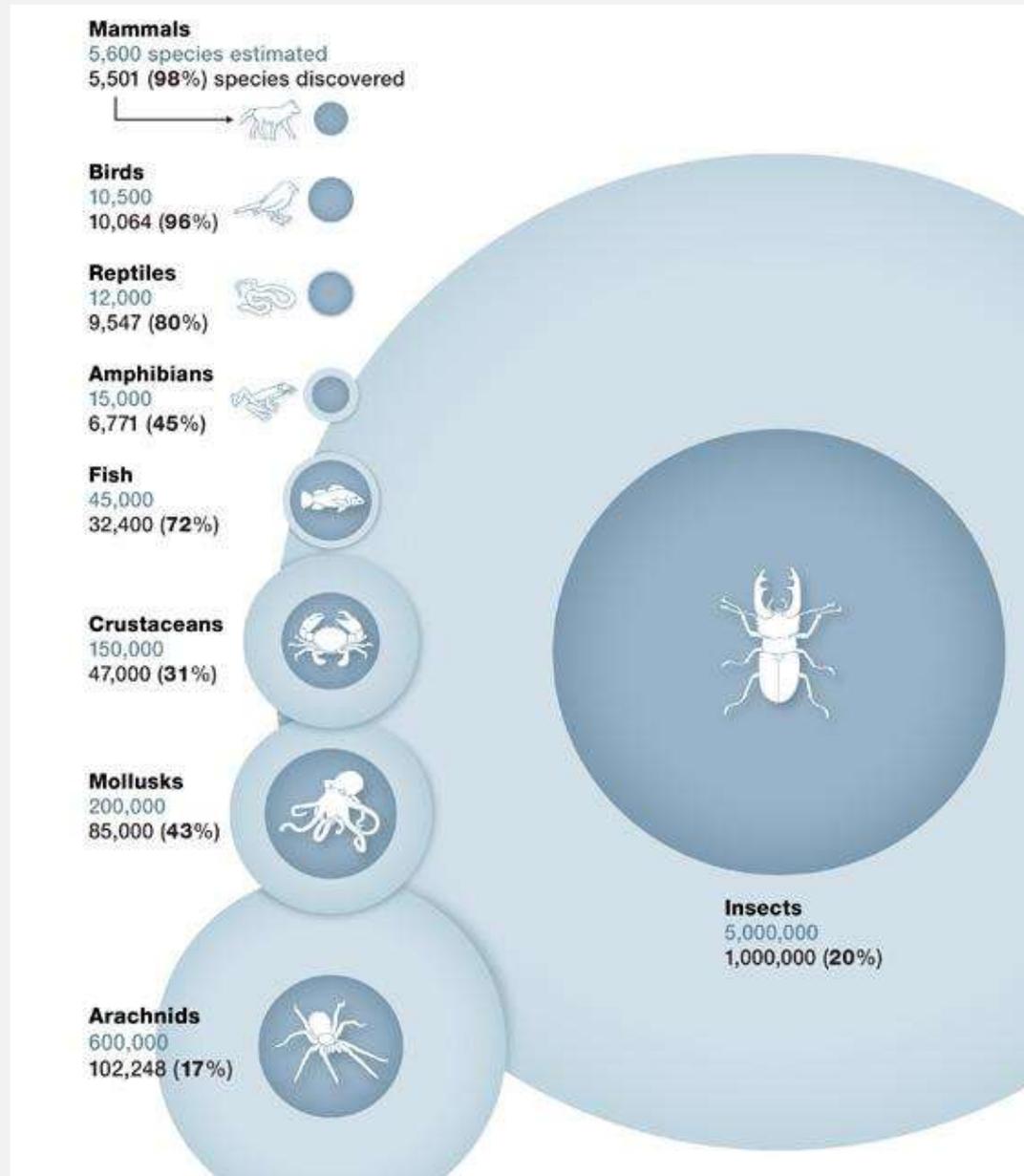
10.000.000  $10^7$

100.000.000  $10^8$

# Quante sono le specie viventi note (senza considerare i batteri)?



# Quante sono le specie animali attualmente viventi?



# Quante sono le specie attualmente viventi?

**3 - 30 milioni di specie**

Alcune recenti analisi indicano come stima realistica quella di 4-6.000.000 specie di insetti .

***“..viviamo in un pianeta inesplorato” Wilson***



# Come si misura la Biodiversità?

- Numero di specie totali o numero di specie appartenenti ad un certo taxon ( $N$ )
- Abbondanza relativa degli individui di ciascuna specie ( $p_i$ )

Indice di Simpson       $p_i = (n_i/N)$        $H = 1 - \sum p_i^2$

Indice di Shannon       $H' = -\sum [p_i * \log(p_i)]$

# Esperienza di oggi

1. Determinazione esemplari di apoidei, utilizzando caratteri morfologici (chiavi dicotomiche) e molecolari (DNA barcoding)
2. Calcolo di un indice di Biodiversità in due ambienti diversi



# Chi sono le "api"?

Regno **Animalia**

Phylum **Arthropoda**

Classe **Insecta**

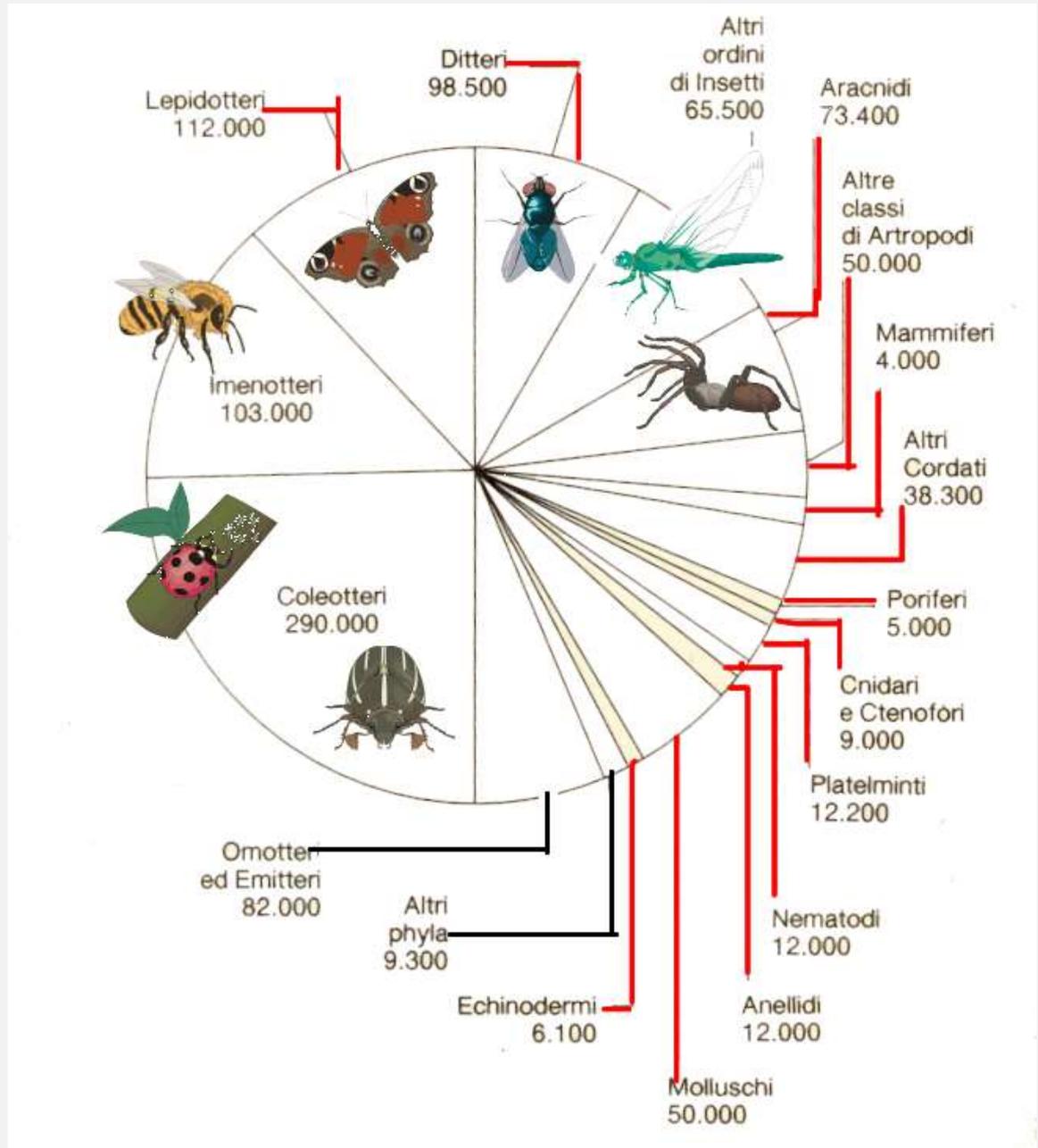
Ordine **Hymenoptera**

**120.000 specie**

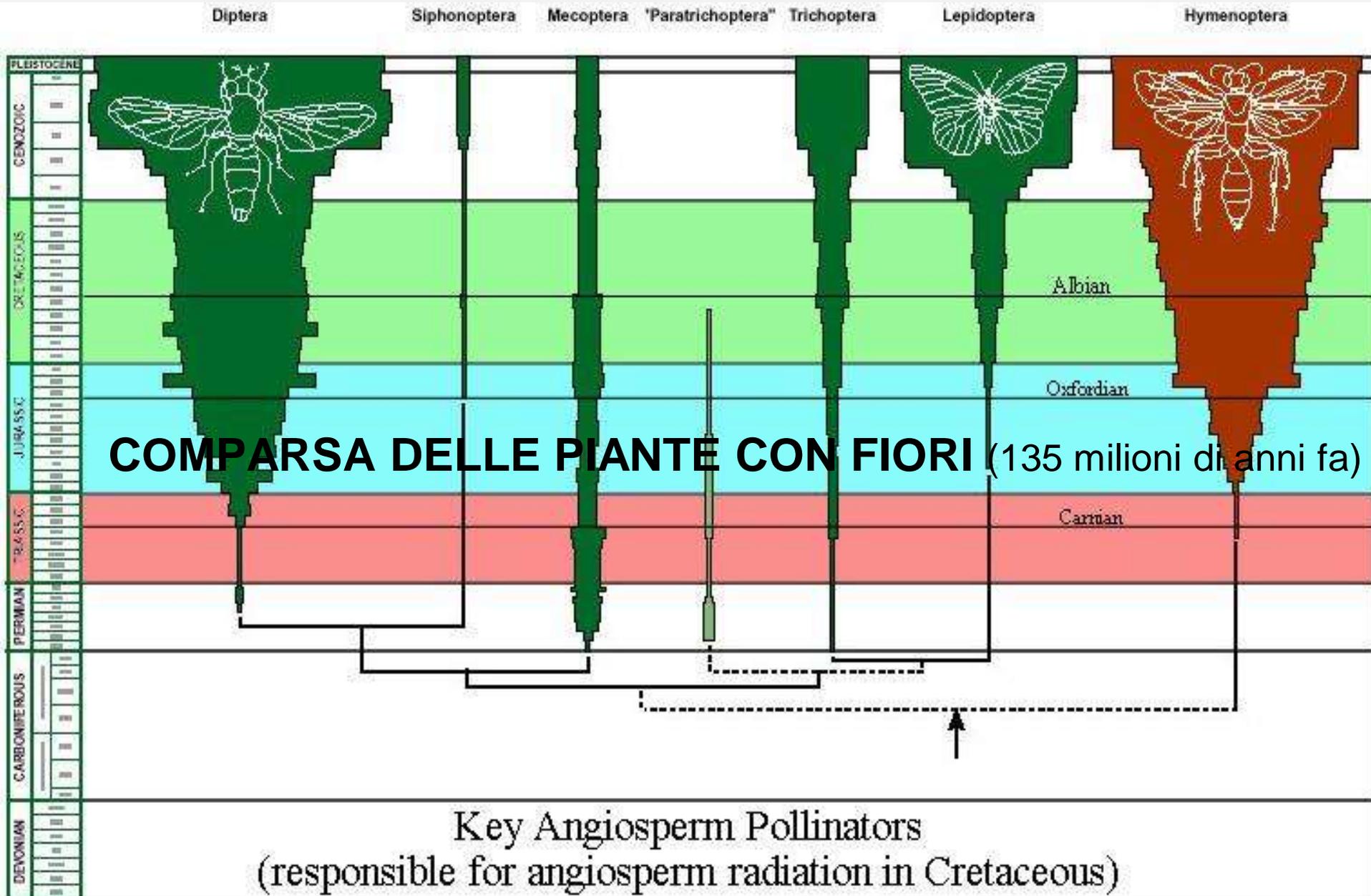
Superfamiglia **Apoidea**

**20.000 specie**

**1.965 specie europee**



# Coevoluzione fra piante e insetti impollinatori



# Coevoluzione fra piante e insetti impollinatori



Le piante entomofile hanno fiori attrattivi per il colore e l'odore e producono nettare come 'ricompensa' per gli insetti impollinatori.

# Cosa distingue le “api” dagli altri imenotteri?

Le api si nutrono di nettare e polline, il primo viene usato soprattutto come fonte di energia, il secondo come fonte di proteine; il polline è usato soprattutto per allevare le larve



*Osmia rufa*



*Osmia bicolor*



*Bombus pratorum,*

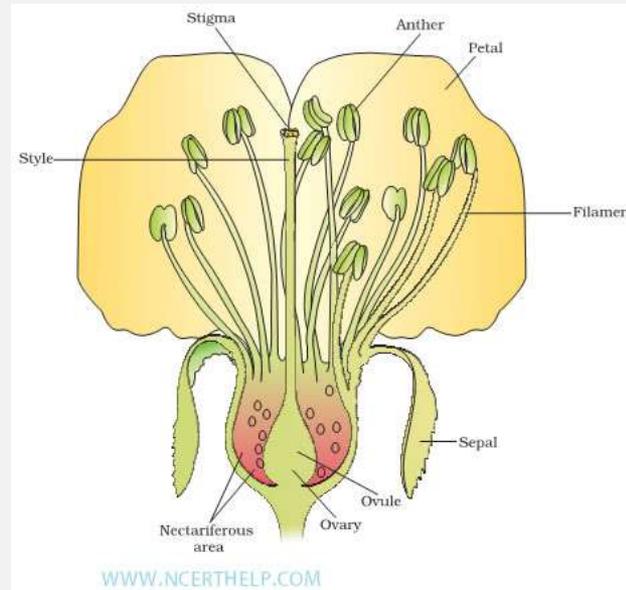


*Megachile parietina*



*Megachile centuncularis*

# Come fanno le api a prendere il nettare?



*Colletes succinctus*



*Habropoda tarsata*

# Come fanno le api a trasportare il polline?

Solo le femmine raccolgono il polline



*Megachile centuncularis*



*Dasypoda hirtipes*



*Andrena sp. (Cleptoparassita)*



*Bombus pratorum*



*Nomada sp. (Cleptoparassita)*

# Chi sono le api sociali?



***Apis mellifera***

# La lista rossa delle api europee

## European Red List of Bees

Ara Nieto, Stuart P.M. Roberts, James Kemp, Pierre Rasmont, Michael Kuhlmann, Mariana García Criado, Jacobus C. Beetsma, Petr Bogusch, Holger H. Datha, Pilar De la Rúa, Thibaut De Maulenaeste, Manuel Dehon, Alexandre Dewulf, Francisco Javier Gittel-Sánchez, Patrick Lhomme, Alain Pauly, Simon G. Potts, Christophe Pratz, Mirián Quirós, Vladimír G. Radchenko, Erwin Scheuchl, Jan Smit, Jakub Stráka, Michael Terzo, Bogdan Tomozii, James Window and Denis Michaz

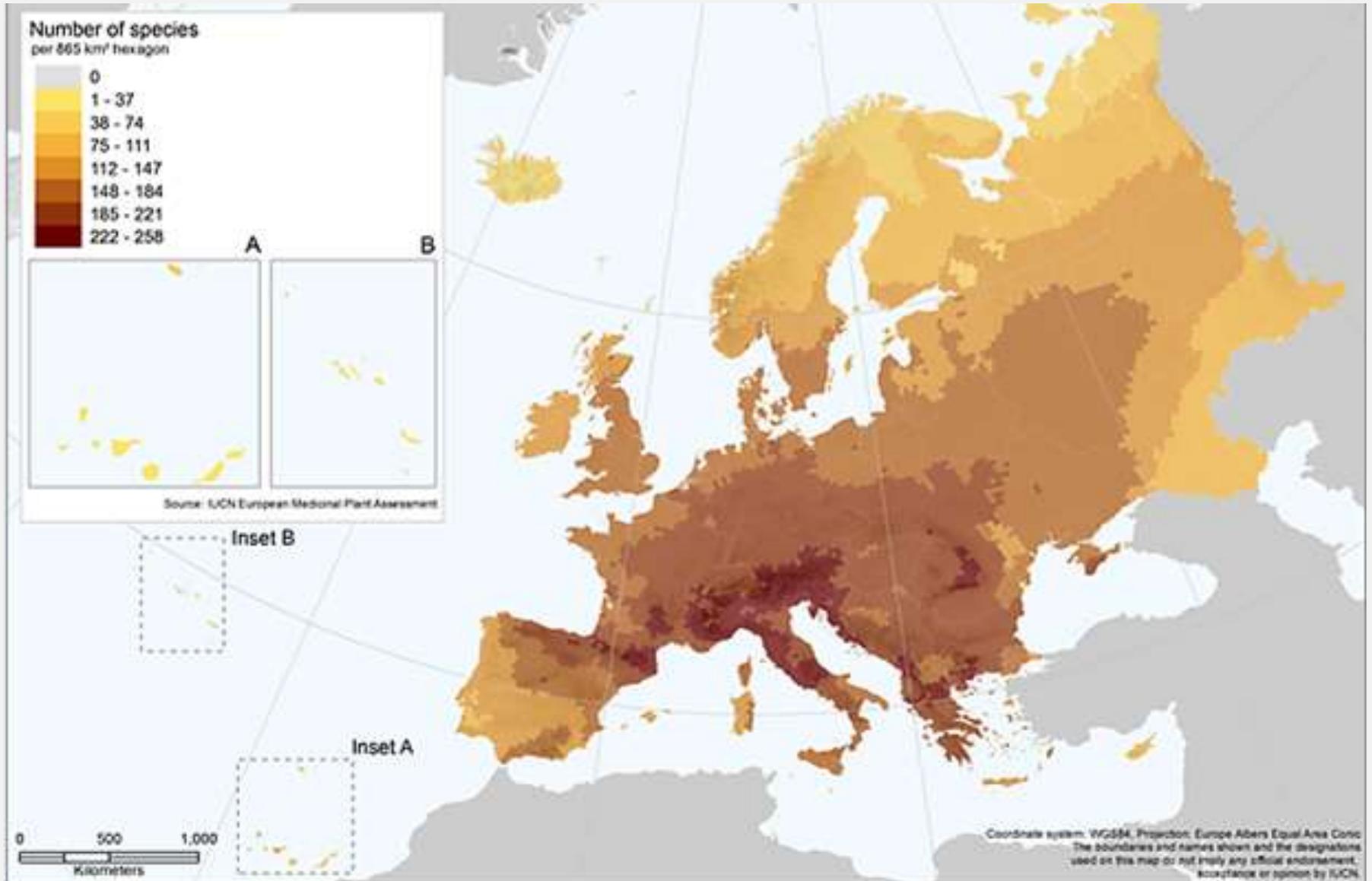


1.965 specie europee

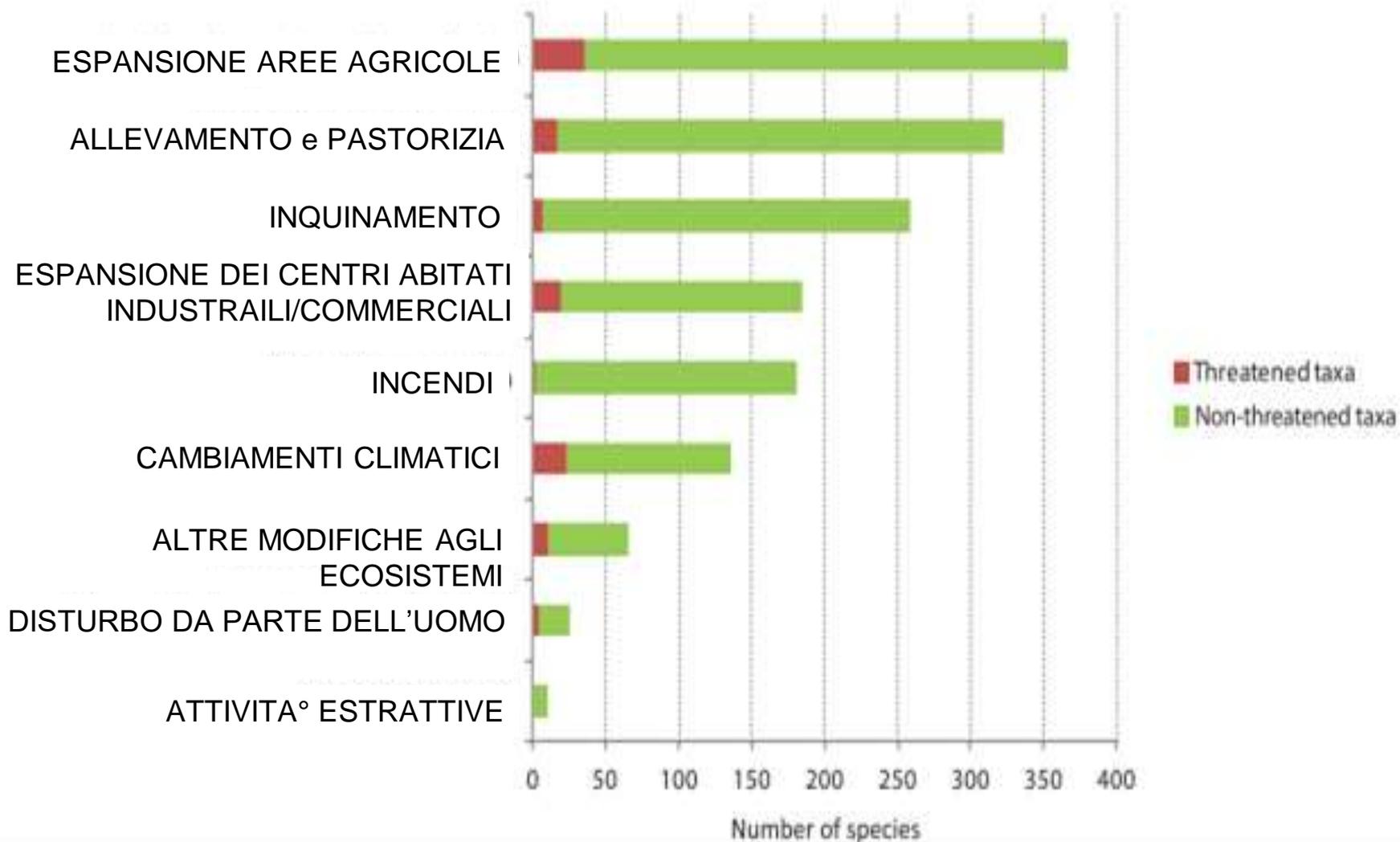
9,2 % minacciate

(180specie)

# Distribuzione delle species di api in Europa



# Cosa minaccia le api in Europa?



# Sindrome dello spopolamento degli alveari

- **Insetticidi usati in agricoltura**

**Neonicotinoidi:** insetticidi che agiscono sul sistema nervoso degli insetti, **poco tossici per i mammiferi**. Sviluppati nel 1980. Il 25% degli insetticidi usati nel mondo sono neonicotinoidi.

Vengono anche usati per trattare i semi, sono trasportati in ogni parte della pianta, incluso il polline.

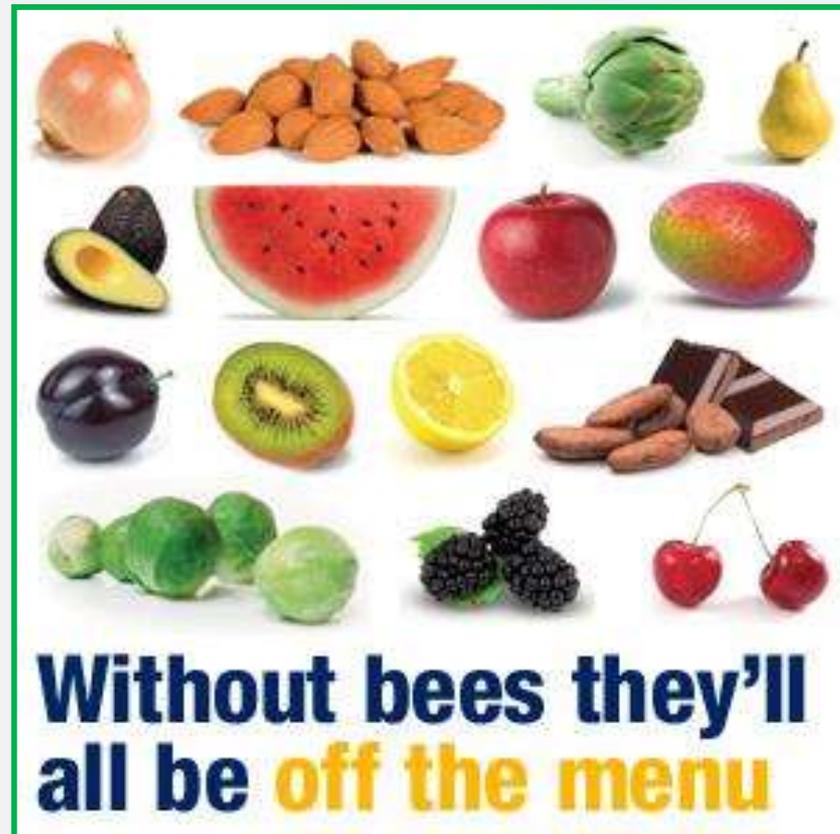
Nome	Numero di colture sulle quali viene usato	Mercato mondiale (milioni di dollari US) nel 2009
Clothianidin	40	439
<b>Imidacloprid</b>	140	1091
<b>Thiamethoxam</b>	115	627

Perché mantenere la biodiversità è vantaggioso?



I servizi ecosistemici: Cosa sono?

## Servizi ecosistemici in agricoltura: impollinazione da parte dell'ape da miele



Secondo uno studio del 2009 (Gallai et al.) la produzione agricola viene aumentata annualmente di 153 miliardi di euro dagli impollinatori (circa 1/10 del PIL Italiano).

# SEZIONE PRATICA

Identificazione degli esemplari fino al livello di genere  
sulla base di caratteri morfologici

-

## CHIAVI DICOTOMICHE

CHIAVI DICOTOMICHE DIDATTICA

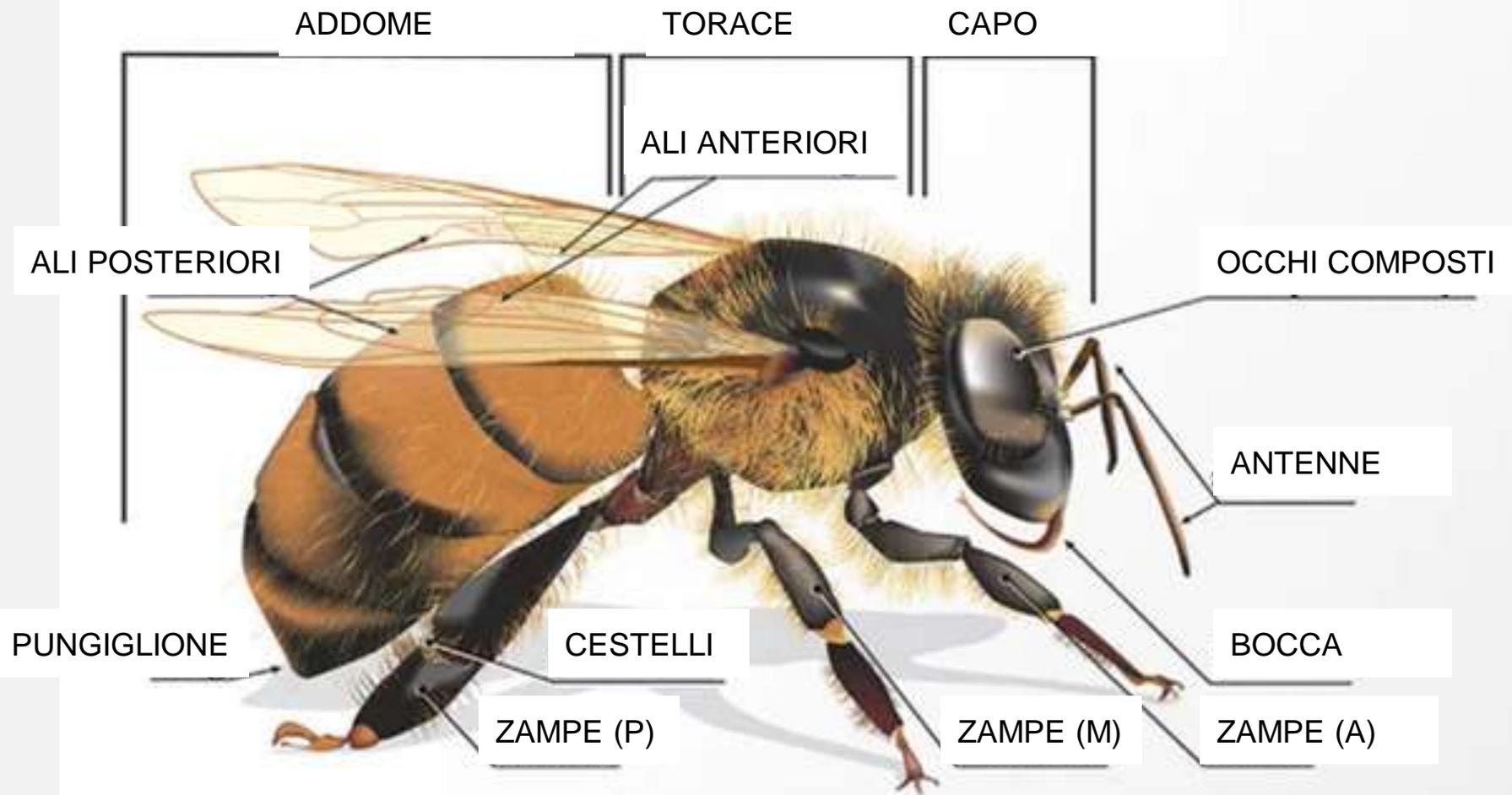
★ Cella marginale  
● Celle submarginali  
/ Vena basale

Figura 1

Figura 2

1. Cella marginale che raggiunge quasi l'apice dell'ala (Figura 2)  
*Apls*, Linneo 1758
- Cella marginale che termina prima di raggiungere l'apice dell'ala (Figura 1) 2.
2. Presenza di 3 celle submarginali 3.
- Presenza di 2 celle submarginali 11.

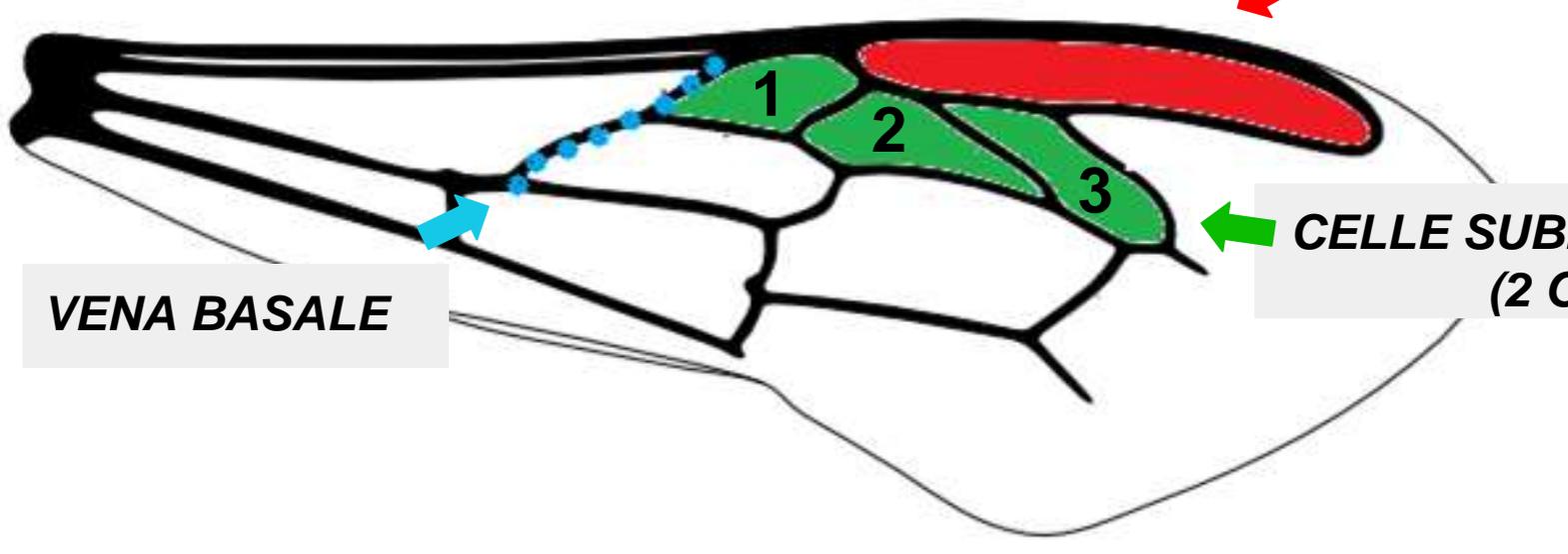
# ANATOMIA DELL'APE



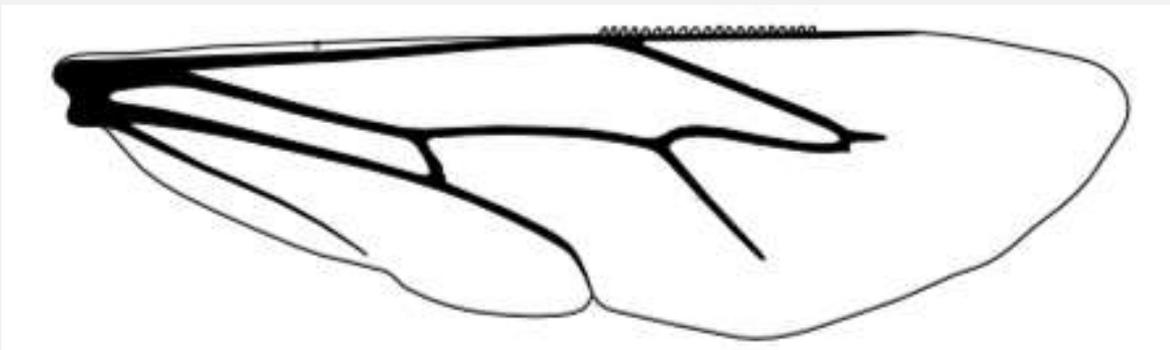
# ANATOMIA DELL'ALA

ALA ANTERIORE

CELLA MARGINALE



ALA POSTERIORE



## TOCCA A VOI:

USANDO LE CHIAVI DICOTOMICHE ED AIUTANDOVI CON LO STEREOSCOPIO, IDENTIFICATE L'ESEMPLARE CHE AVEVATE SCELTO ALL'INIZIO DEL LAVORO.



# CALCOLO DEGLI INDICI DI BIODIVERSITA'

Calcolare l'indice di biodiversità (Indice di Simpson e di Shannon) degli apoidei catturati nei mesi di giugno e luglio del 2019.



# Come si misura la Biodiversità?

- Numero di specie totali o numero di specie appartenenti ad un certo taxon ( $N$ )
- Abbondanza relativa degli individui di ciascuna specie ( $p_i$ )

Indice di Simpson       $p_i = (n_i/N)$        $H = 1 - \sum p_i^2$

Indice di Shannon       $H' = -\sum [p_i * \log(p_i)]$



GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE