

IL MONDO DEGLI INSETTI E DINTORNI

Museo (Corso guide GAE) - 14.XI.2018

1 – Titolo

2 – Inquadramento del "problema" in esame dal punto di vista numerico. Immagine tratta da National Geographic: il colore più scuro è per le specie "stimate", quello più chiaro per quelle già descritte.

Sì, ma quanti sono? Non si sa di preciso ... però, per intenderci, fatto pari a circa 2.000.000 il numero delle specie animali attualmente descritte [conosciute], l'80-85% è rappresentato da artropodi, di questi poi il 90-95% sono insetti, in pratica cioè 4 animali su 5 sono artropodi.

Tenete anche presente che stiamo parlando di quelli descritti; se ci avventurassimo nelle **stime** delle specie viventi sul nostro Pianeta ci perderemmo in una serie di numeri ipotetici che non è il caso di snocciolare in questa sede, ma, insomma, qualcuno dice 5.000.000 altri 30.000.000 o addirittura – ma sembra poco probabile – 50.000.000.

Va inoltre considerato che mentre per i mammiferi, ad esempio, si stima che sia stato descritto il 95% delle specie effettivamente presenti, nel caso degli insetti si arriva ad un misero 20-25%.

La descrizione di una nuova specie di mammifero suscita echi anche sulla stampa non specializzata [l'ultima in ordine di tempo mi pare sia l'**olinguito**, un Procionide sudamericano – 2013] mentre quella di una nuova specie di artropode è nota in genere solo agli specialisti del gruppo ... ne vengono descritte centinaia ogni anno.

3 – Situazione nei soli insetti (specie descritte a livello mondiale)

4 – Situazione in Italia

5 – Da quanto sopra esposto si può anche capire il perché della celebre frase di Haldane (biologo evoluzionista britannico). Frase apocrifa? Risposta data ad un pastore della chiesa anglicana ad una cena. "**Una smodata predilezione per i Coleotteri**"

6 – Quanti sono gli ordini e quali sono le loro relazioni filogenetiche (per l'identificazione degli ordini avete le chiavi dicotomiche) più o meno!

7 – Andiamo a vedere che cosa caratterizza un Insetto. Come fate a capire se l'animale che avete sotto gli occhi appartiene a questa classe?

- 3 paia di zampe (occhio: è necessario ma non sufficiente: ninfe di acaro esapodi!);

- 1 paio di antenne

- 2 paia di ali (non sono determinanti perché ci sono insetti atteri sia primari che secondari (Apterigota e Pterigota)

Tenete presente che nel regno animale la capacità di volo attivo è presente solo in tre gruppi: uccelli, mammiferi (Chiroterri) e insetti ma solo questi ultimi hanno organi ad hoc per questa attività, gli altri hanno modificato strutture presenti (arti anteriori)

8 - ... quindi tutti questi non sono Insetti ...

9 – Prima di proseguire, un brevissimo cenno sulla Nomenclatura che è regolamentata da un Codice Internazionale (IV edizione 2000):

- sistema binominale
- nome genere
- nome specie
- nome autore; uso delle parentesi e della virgola

10 – Allora: sappiamo più o meno quanti sono; sappiamo più o meno come identificarli.

Vediamo come si sviluppano → **Cicli di sviluppo postembrionale**

Solo due esempi delle molteplici varianti presenti:

Esopterigote (Eterometabolo): stadi giovanili simili all'adulto

Endopterigote (Olotmetabolo): stadi giovanili fortemente diversi dall'adulto (a volte anche come ambiente di vita e come regime alimentare)

11 – Struttura generale delle larve

12 – Alcune larve oltre alle strutture "standard" presentano qualche "cosa" in più: ad esempio **pseudozampe** (Mecottero, Lepidottero, Imenottero simfite)

13 – oppure ... tracheobranchie (sistema per respirare ossigeno dall'acqua)

14 – diverse forme di larve al III stadio

15 – diverse forme di larve al III stadio

16 – Modificazioni anche a carico dell'adulto, a volte **estreme** (cocciniglia Saissetia oleae Olivier – cocciniglia mezzo grano di pepe – Omottero)

Vi sfido a dire che questo è un Insetto nel senso tradizionale del termine!

17 – Per poter fornire alcuni spunti di lavoro "fattibili" anche con strumenti "minimali" [leggi lente di ingrandimento] ho riportato come esempio alcune modificazioni a carico dell'apparato boccale di alcune specie

masticatore tipico: considerato il modello base (Ortottero)

- 18 – Masticatore tipico → Coccinella; Carabidae (modifiche a carico delle mandibole)
- 19 – Masticatore in larva di lepidottero
- 20 – Masticatore in larva di odonato → presenza della cosiddetta **maschera** con i palpi modificati con funzione prensile
- 21 – Pungente succhiante: Zanzara (ematofago) dal modello base i vari pezzi si differenziano per formare nuove strutture adatte a particolari scopi e funzionalità: pungere! e succhiare (presenza di canalicoli per saliva e suzione del sangue). La zanzara, prima di succhiare, pensa bene di iniettare nella ferita alcune sostanze a lei utili: la prima è un **anestetico**, che ha lo scopo di non farci accorgere della puntura ed evitare così ogni reazione da parte nostra. La seconda è un **anticoagulante**, per evitare che il sangue ostruisca lo stretto passaggio attraverso la "cannuccia" che segue il rostro. La terza è un **irritante (iperemica)** che serve a far confluire più sangue nella parte infiammata (da qui il caratteristico rossore) e facilitare così la suzione.
- 22 – Pungente succhiante: cimice delle piante (Eterottero Pentatomidae)
- 23 – Pungente succhiante: Pulce ... e qui abbiamo finito di grattarci!
- 24 – Succhiante non perforante: adulto di farfalla (Lepidottero) → presenza della **spiritromba** è già qui possibile vedere un fenomeno di coevoluzione tra insetti e piante fanerogame = impollinazione (tale fenomeno poi si sviluppa particolarmente negli Imenotteri e non solo a carico dell'apparato boccale: molto spesso la pianta trae in inganno l'insetto con fiori che somigliano alle femmine (Orchidee Ophrys). *Macroglossa stellatarum* (Sphingidae, sfinge del galio – Rubiaceae Gentianales)
- 25 – Lambente-succhiante: ape; mandibole a spatola per lavorare la cera nell'alveare → i danni a carico della frutta sono (eventualmente) da attribuirsi a vespe e calabroni
- 26 – Lambente-succhiante: mosca (proboscide)
- 27 – Masticatore lambente: vespa
- 28 – Dilaniante: larve di dittero. Occhio alla presenza degli **uncini**: per i consumatori da formaggio marcio (formaggio con larve di *Piophyla casei* → microulcerazioni a carico dell'apparato digerente!)
- 29 – Cambiamo "pezzi" che si modificano ma possono ancora offrire spunti per svariate attività ed anche questi richiedono strumenti poco sofisticati per essere osservati (sempre la solita lente!)

Zampe: generale (coxa, trocantere, femore, tibia, tarso); strutture sul pretarso

30 – Vari tipi di zampe per la **locomozione: in soldoni: una "cammina" l'altra "corre"**. Sono le differenze che ci possono essere "vagamente" nelle gambe di un lanciatore del peso e di un maratoneta.

31 – Ma la locomozione può avvenire anche su superfici diverse dalla terra: Gerride in acqua

32 – Zampe prensili: modificazioni a carico del tarso e/o della tibia. Nitteribidae (dittero parassita dei Chiropteri)

33 – Zampe raptatorie: Mantispa (ordine Planipennia)

34 – Zampe fossorie: notare la riduzione o l'assenza del tarso

35 – Zampe natatorie

36 – Zampe saltatorie (strategia di difesa di molti insetti che vivono sulla superficie del suolo: i predatori in genere non ci vedono bene – Carabidi e ragni Lycosidi – quindi è meglio scomparire rapidamente con un salto che fuggire a piedi)

37 – Modificazioni nelle zampe dell'ape operaia: **cestello** per l'accumulo ed il trasporto del polline; zampa anteriore per la "cura" e pulizia delle antenne

38 – Abbandoniamo la morfologia stretta e vediamo, sempre come spunto di lavoro, alcuni adattamenti/modificazioni legati più strettamente agli ambienti in cui vivono queste bestie.

Ovviamente ho tralasciato molte modificazioni che si potrebbero prendere in considerazione a carico, ad esempio, delle antenne, delle ali, di tutto il corpo, particolari modificazioni anche a livello anatomico interno, a carico dell'apparato riproduttore ... e via discorrendo.

Ambienti xerici: deserti o più in piccolo ... spiagge!

Immagine piuttosto nota: Tenebrionidae della Namibia che "recupera" acqua condensando l'umidità presente nell'aria in arrivo dall'Oceano.

39 – nel nostro piccolo ... Pimelia

Presenza di una cosiddetta **camera sottoelitrale** in cui sboccano gli stigmi → perdo meno acqua quando respiro! Atterismo secondario; elitre fuse.

Discorso anche sull'importanza degli spazzini

40 – **Ambienti acquatici.** Ditiscide (il nome deriva dal greco Dytes: palombaro)

E' interessante vedere come respirano questi organismi: gli adulti salgono in superficie per procurarsi una riserva di aria atmosferica costituita da una bolla

trattenuta tra l'addome e le elitre: i segmenti addominali presentano dorsalmente una notevole pubescenza (100.000-1.000.000 di elementi per cm²) costituita da peli idrofughi e respirano l'ossigeno presente nell'acqua in un modo particolare.

L'aria della provvista contiene ossigeno (circa 21%) e azoto (circa 79%) più altre piccole quantità di gas (CO₂ etc.) e quando l'insetto ne consuma l'ossigeno vi è maggior tendenza a ristabilire l'equilibrio per **diffusione** dell'ossigeno dall'acqua alla provvista che no diffusione dell'azoto dalla provvista all'acqua in quanto il coefficiente di diffusione acqua-aria dell'ossigeno è 3 volte superiore a quello aria-acqua dell'azoto.

Tali insetti sono costretti ogni tanto a risalire in superficie per rinnovare la provvista dal momento che, dopo un certo periodo di tempo, il volume di questa finisce col diminuire in seguito alla perdita, per diffusione, dell'azoto. Possono rimanere in immersione anche per 15-20 minuti.

Paradossalmente risalgono per fare provvista più di azoto che di ossigeno!

Attenzione però: troppa aria contrasta l'immersione quindi tendono ad aggrapparsi al fondo o devono nuotare attivamente per rimanere immersi → modificazioni delle zampe.

Corpo con elevate caratteristiche idrodinamiche e con ghiandole che secernono sostanze idrofughe. Nei maschi si ha anche la modificazione del tarso delle zampe anteriori a formare una specie di ventosa per aderire alla femmina durante l'accoppiamento (placca metasternale concava nei maschi e piana nelle femmine → accoppiamento in genere dorsale!)

41 – Temibili predatori: digestione extraorale della preda tramite enzimi e suzione dell'alimento

42 – Altri abitanti dell'ambiente acquatico: nei dintorni (non strettamente acquatiche → libellule adulte (Anisotteri e Zigoatteri); strettamente acquatiche le larve. Predazione → maschera estroflessa (palpi modificati per la presa della preda)

43 – Eterotteri: fare notare i diversi modi di respirare (tubulo del Nepa)

44 – alla superficie e sul fondo

45 – Ambienti "particolari": vivere in casa altrui: Mirmecofili e Termitofili

problemi: -riconoscimento "morfologico" da parte dell'ospite

- riconoscimento "chimico" (sembra che sia specifico per ogni colonia) → mimetismo chimico

46 – Parassitoidi: vivere in un corpo altrui.

Ripiforide: parassitoide di api, vespe e blatte.

Meloidae (*Mylabris variabilis*) larva parassitoide di ortotteri [introdotto in Sardegna per la lotta antiacridica]

Pepside: in Argentina chiamato mata caballo

47 – Sempre come spunto per attività. Si possono studiare i diversi regimi alimentari e le modificazioni morfologiche che comportano

... vedete che stiamo mettendo insieme i vari pezzi che abbiamo finora visto ... nei carabidi sia l'apparato boccale che le zampe sono modificati in quanto predatori attivi ...

Formicaleone (Neurottero) predatore "da posta" allo stadio larvale: la larva predispone sul terreno un "imbuto" e fa attivamente cadere le formiche "sparando" sabbia

48 – Una cosa simile fa la larva di Cicindela: da notare la particolare forma del corpo e la posizione del cranio (ortognato). Adulto invece è un predatore attivo.

49 – Fitofagi. Maggiolino (*Melolontha melolontha*)

C'è una famosa sentenza di un tribunale di Avignone (Francia) che intorno al 1320 condannò la *Melolontha* in quanto fuorilegge a lasciare il paese nel giro di pochi giorni ... non ho idea di come sia andata a finire ma credo che il maggiolino abbia bellamente ignorato l'ingiunzione.

Sempre *Melolontha* è andata incontro a varie "scomuniche" nel 1600 in Germania.

Eventi simili si hanno anche verso gli ortotteri (cavallette) e sono riscontrabili in alcuni toponimi ad esempio "Punta della Scomunica" sull'Isola Asinara sembra che prenda il nome dal fatto che il vescovo di Porto Torres si fosse recato lì per scomunicare le cavallette che stavano devastando le coltivazioni del Sassarese, della Planargia e della Nurra nel Medioevo ... non si ha documentazione certa ... ve la vendo così!

La medesima *Melolontha* era però usata dai bambini come "giocattolo" → si legava un filo ad una zampa dell'adulto e lo si usava come aquilone "attivo" ho sentito che lo stesso veniva fatto con *Cetonia aurata* e varie altre specie di Coleotteri.

50 – Fitofagi

Processionaria del pino (*Thaumetopea pithyocampa* – Limantridae)

Setole urticanti → problemi per animali domestici ma anche per l'uomo.

Decreto di lotta obbligatoria ai nidi (cartucce con antiparassitario)

51 – Excursus per lotta biologica: *Calosoma sycophanta* Linné, 1758

"Introdotta" per lotta a vari lepidotteri defogliatori oltre che alla processionaria del pino, anche processionaria della quercia (*Lymantria dispar*)

52 – Fitofagi particolari: questi sono stati introdotti accidentalmente dall'uomo [specie aliene]

Dorifora della patata: dagli U.S.A. intorno agli anni '20 del 1900, primo riscontro al porto di Bordeaux in Francia

- 53 – Punteruolo rosso: questo è un insetto molto di moda oggi: originario del sud-est asiatico
- 54 - ... ma attenzione ... in funzione delle parti del vegetale che vengono attaccate si possono avere particolari specializzazioni anche nella fitofagia. Avremo allora, per esempio, la **carpofagia**: mangiano i frutti
- descrivere come depone la femmina e perché ha il rostro così lungo
- 55 - ... i veri gourmet tra i fitofagi sono in realtà i **micofagi**: mangiatori di funghi
Diaperis boleti (Tenebrionidae)
Odontaeus armiger (Scarabaeoidea) su Tartufo; corno mobile! - (questi sono veramente dei raffinati)
- 56 - ... sempre tra i regimi alimentari ... passiamo dalle stelle alle stalle ...
attenzione! rifiuto → risorsa qui potreste anche attaccarci tutto un discorso sul "riciclo" ed eventualmente inserire questo aspetto anche in un progetto sul riciclo ...
- collaborazione tra coppie per seppellire un cadavere
- larva che si sviluppa a carico dei tessuti morti
- produzione di sostanze antisettiche e antifungine che vengono studiate dall'industria farmaceutica.
- 57 - ... e poi arriviamo al mio ... e qui più stalle di così non si può ... anche se in realtà il letame c'entra poco ... ha una composizione chimico-fisica assai differente da quella dello sterco
- 58 – esempio di attività: sono assai numerosi e assai rapidi nel rimuovere lo sterco ...
fenomeni di competizione per spazio (e cibo)
- 59 – la loro attività consente di eliminare gli sterchi dalla superficie dei pascoli in modo molto efficace e ... gratuito! con rilevanti implicazioni agronomiche e medico-veterinarie ... immaginate che sono stati introdotti in paesi in cui non erano naturalmente presenti (Sud America, Australia) per risolvere il problema del cosiddetto "fouling" [insozzamento] dei pascoli
... qui si potrebbe aprire il vastissimo argomento dei **servizi ecosistemici** svolti dagli insetti (impollinazione, riciclo della sostanza organica, ecc.)
- 60 - ... qui avete uno spaccato del **mondo** presente dentro e sotto uno sterco ...
illustrare brevemente le varie modalità di nidificazione; strategia di tipo "r" e di tipo "K" Pianka (1977) ... ecc.
- 61 - ... ma ... dalla stalla rientriamo in casa ... anche qui ho voluto proporvi uno spunto facilmente realizzabile ... osservate la "fauna" presente in casa vostra ... e mi limito

ad alcuni insetti tralasciando gli altri artropodi quali ragni, opilioni, julie, scolopendre, scutigere, acari, ecc. ecc.

Lepisma, Culex, Musca

62 – formica, Blattella germanica, Blatta orientalis con ooteca (**familiarità** e non ancora socialità)

63 - ... un salto in cantina ...

Grillomorfa, Blaps

... ma torniamo in casa ...

Psocus, Anthrenus

64 – Tarlo ... e il suo parassitoide Betilidae (Hymenoptera) ... occhio perché punge anche l'uomo!

Un caso classico è rappresentato dalle testiere in legno dei letti: inavvertitamente lo schiacciamo e lui (in realtà lei) ci punge in genere più volte una di seguito all'altra ... in casi estremi si può arrivare a rinvenire anche Cimex ... è ora di dare una bella pulita!

Occhio perché è un vettore di varie malattie.

65 – Attenti anche al cibo!

66 - ... però in questo caso possiamo "vendicarci" e mangiarli! E' un dibattito che recentemente ha preso piede anche in Europa. Manca una normativa comunitaria completa. Ad oggi e fino al 2020 si possono consumare solo in alcuni paesi che avevano previsto leggi al riguardo prima dell'introduzione della normativa comunitaria (non è il caso dell'Italia). Tale normativa, in via di perfezionamento e ampliamento, prevede per ora la possibilità di impiegare insetti e loro derivati (farine) solo per l'alimentazione animale e solo per pesci e bovini; è in discussione l'uso anche per avicunicoli (finalmente anche per l'UE la gallina potrà tornare a mangiare insetti!).

In Italia ad oggi sono considerati "contaminanti" del cibo.

Un caso di schizofrenia normativa: il casu marzu – In questo caso è stata riconosciuta la DOP ma non si può vendere!

Alcune controindicazioni possono essere dovute alla presenza di chitina e di "spine" sulle zampe ... possono originare micro-ulcerazioni che possono cronicizzarsi nel lungo periodo ... vi ricordo le varie strutture ad "uncino" presenti in diverse parti del corpo!

67 – Sempre come spunto operativo vi ho di seguito messo alcuni suggerimenti su argomenti che a prima vista sembrano non avere molta correlazione con gli Insetti ... ma se si va un po' più in profondità si possono sempre trovare svariati "agganci".

Insetti & arte: Van Gogh ... Acherontia; Dürer ... Lucanus cervus [Albrecht Dürer: esponente di spicco della pittura tedesca rinascimentale che nel 1505 dipinse in un quadro celeberrimo un maschio di Lucanus cervus]

68 – sempre Lucanus ci permette di passare all'aspetto **magico-religioso** degli insetti. Gli antichi romani erano soliti appendere al collo dei bambini il capo ed il torace di questo insetto con funzioni **apotropaiche**, allontana cioè il malocchio! In realtà le grandi mandibole vengono utilizzate dai maschi durante le lotte per le femmine.

69 – **Scarabeo sacro**

Lo scarabeo fu sacro per gli antichi Egizi che lo indicavano col nome geroglifico di HPR [pronuncia "Kefer"].

La sua attività di nidificazione impressionava fortemente la fantasia di quel popolo che poteva riscontrarvi tre componenti significative: il sole, la terra ed il bestiame.

Per una singolare coincidenza, il **profilo crestato del capo** di Scarabaeus ricorda il sole nascente, il suo comportamento – modella unapalla di sterco e la rotola sul terreno – può facilmente richiamare il movimento del sole che si sposta nel cielo; lo sviluppo in un nido sotterraneo, infine, che culmina, al sopraggiungere delle piogge fecondanti, con la comparsa di un nuovo individuo, assomiglia al sorgere del Sole come promessa di nuova vita.

Si può supporre che la rappresentazione del dio **Osiris**, simile ad una mummia, sia ispirata alla pupa dell'insetto. Osiris, **dio della terra e dei morti**, è la pupa dello Scarabaeus – si noti la forma del corpo – da cui emerge il figlio **Horus, dio del sole**, ma anche il nuovo insetto, con le braccia piegate come le zampe anteriori dello scarabeo.

Osiris e Horus sono posti all'interno della cella pedotrofica.

Malgrado la suggestione dell'ipotesi appare però eccessivo considerare le **piramidi come sterchi idealizzati!** ... gli entomologi sono gente strana!

Già nell'antico Egitto all'**aspetto mistico** si affiancò **quello magico**: gli amuleti in forma di scarabeo, con funzione apotropaica e di protezione contro le malattie, divennero di uso corrente e si diffusero anche in tutte le zone di influenza egizia.

... pensate che in Sardegna, a Tharros, vicino ad Oristano, è stata rinvenuta un'abbondante produzione di amuleti in forma di scarabeo in cui in realtà l'insetto rappresentato è un Thorectes ... più facilmente rinvenibile in zona e quindi utilizzato come modello dagli artigiani locali.

70 – **Insetti & moda.** Museo di Parigi → accostamenti di colori

71 – **Insetti & "medicina"**. Capi di soldati di formiche legionarie utilizzati come punti di sutura in Africa Orientale. I "punti" duravano anche per alcuni giorni.

72 – **Asticoterapia**: utilizzare larve di Dittero per rimuovere i tessuti necrotizzati: si sterilizzano sotto UV, si contano ... per ritrovarle!

- **Propoli**: sostanza elaborata dalle api assai utilizzata come antisettico

- **Cantaridina**: sostanza utilizzata nel trattamento dermatologico delle verruche. Contenuta nelle elitre di *Lytta vesicatoria* (Meloide). Utilizzata anche nella terapia di alcune infezioni.

Considerata anche **afrodisiaca** [nel '700, Mosca spagnola]

Ha caratteristiche di **vasocostrittore** ... non vi dirò nulla sull'utilizzo in questo settore [con pesanti controindicazioni peraltro] ... cercando quell'immagine potete facilmente immaginare che cosa mi sia uscito in rete!

73 – **Insetti & industria**: Baco da seta: con tutte le peripezie per trafugarlo in occidente [Pare che siano state portate via delle uova nascoste all'interno di canne da parte di alcuni missionari]. Il filo di ogni bozzolo può raggiungere i 2 km.

Cocciniglia del carminio: colorante naturale [acido carminico] usato anche nella preparazione di alimenti; liquore Alkermes [colorante E120] dall'arabo al-qirmiz = cocciniglia e da cui deriva anche il nome del colore cremisi

74 - ... Grazie per l'attenzione e ... **Insetti e circolazione!!!**