

Stefano Turillazzi

Le politiche degli insetti

Incontri e scontri con gli insetti sociali

vai alla scheda del libro su www.edizioniets.com



Edizioni ETS



© Copyright 2018

Edizioni ETS

Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa

info@edizioniets.com

www.edizioniets.com

Distribuzione

Messaggerie Libri SPA

Sede legale: via G. Verdi 8 - 20090 Assago (MI)

Promozione

PDE PROMOZIONE SRL

via Zago 2/2 - 40128 Bologna

ISBN 978-884675041-9

Indice

Premessa	11
----------	----

Capitolo primo Vivere assieme

Socialità	13
Gruppi sociali negli insetti	16
<i>Un gruppo veramente compatto...</i>	16
Eusocialità	18

Capitolo secondo I gruppi sociali degli insetti

Imenotteri	21
Le vespe	22
Le vespe “libellula”	22
<i>Primi incontri...</i>	22
<i>Una nuova specie...</i>	24
<i>È un nido o una foglia secca?...</i>	25
Vespe con un’ampia varietà di organizzazioni sociali	26
Polistini	27
<i>Vespe su un tetto che scotta...</i>	27
Ropalidiini	28
<i>Il posto delle fragole...</i>	28
<i>Un nido con la vetrata...</i>	29
Epiponini	29
<i>Non c’è molto da scherzare...</i>	30
Le vespe più grandi...	30
<i>A caccia di calabroni...</i>	31
Api sociali	31
Sfecidae	31
<i>Ai limiti dell’eusocialità</i>	32

Halictidae	33
Allodapini	33
<i>Un posto ai confini del mondo...</i>	33
Api con il “cestello”...	34
Bombini	34
Apini e Meliponini	34
<i>Una lezione sul campo...</i>	35
<i>Mini api...</i>	36
Le formiche	37
<i>Formiche dal lungo pungiglione...</i>	37
<i>Una lunga colonna di foglie...</i>	38
<i>Formiche legionarie...</i>	40
Le termiti	41
<i>Una ordinata migrazione...</i>	42
<i>Un accoppiamento di massa...</i>	43
Socialità in una galla	44
Afdi	44
Tisanotteri	45
Altri insetti eusociali?	45

Capitolo terzo

L'importanza degli insetti sociali

Dominio sulle terre emerse	47
Importanza per gli ecosistemi	47
Bioindicatori	48
Insetti sociali e invasioni aliene	49
<i>Invasori...</i>	51
Importanza economica	51
<i>Apicoltura alla malese...</i>	52
<i>Il vino e il calabrone...</i>	55
Importanza medica	56
<i>Un caso personale...</i>	57
<i>Un caso un po' meno personale ma sempre esemplificativo...</i>	59
Importanza per la ricerca	60

Capitolo quarto
L'evoluzione degli insetti sociali

Domande	63
La fitness e la Selezione di Parentela	63
Altre ipotesi	65
Il metodo comparativo	66
<i>Mille palline di fango...</i>	67
<i>Uno studio sul campo con dei "very important" colleghi americani...</i>	68
<i>Un convegno epocale...</i>	70

Capitolo quinto
La comunicazione

Passaggio di informazione	73
I canali della comunicazione negli insetti sociali	73
Segnali di riconoscimento	74
Il riconoscimento dei compagni di nido	74
<i>Il Gas Cromatografo e lo Spettrometro di Massa...</i>	75
I parassiti sociali	76
<i>Vespe cuculo...</i>	77
<i>Il colore e l'odore...</i>	79
Segnali onesti e loro costi	80
Coordinazione dei movimenti di gruppo	80
Allarme	80
<i>Una difesa davvero devastante...</i>	81
L'indicazione delle fonti di cibo	82
Le tracce chimiche	82
La danza dell'ape	84
<i>Il volo delle api...</i>	85
Sciamatura	86
<i>Vespe sull'orlo di una crisi di nervi (indotta)...</i>	87
Organizzazione Sociale	89
Gerarchie di dominazione	89
<i>Primi incontri con le vespe Polistes...</i>	90
Determinazione della casta e divisione del lavoro	91
Riproduzione	92
Comunicazione ed accoppiamento	92
Maschi: territori e congreghe	92
<i>Un corteggiamento volante...</i>	93
<i>Effetto cacuminale...</i>	94
Femmine: richiami e ritrosie	95

Capitolo sesto

Il nido

Lo scheletro della colonia...	97
<i>Nidi di plastica...</i>	98
Il nido come difesa della colonia	99
Siti di nidificazione	100
Mimetismo	100
Difese strutturali	100
Difese chimiche	101
Agglomerati di nidi	102
<i>Il gazebo</i>	102
Il nido come elemento regolatore dell'omeostasi della colonia	104
<i>Più complessi dei grattacieli...</i>	104
Il nido come struttura comunicativa	105
Evoluzione e varietà dell'architettura del nido	106
Nelle vespe sociali	106
Nelle Api	107
Nelle termiti	107
<i>Un nido nello spazio...</i>	108
Nelle formiche	109
Architettura del nido e sistematica	110
<i>Un nido, un interrogativo...</i>	110
Progetto e direzione dei lavori	112

Capitolo settimo

Nemici ed amici

Mini ecosistemi	115
Predatori	115
Vertebrati	115
<i>"The BeeMan"...</i>	116
Predatori invertebrati	117
<i>Le negriere degli insetti...</i>	118
<i>Cotte a puntino...</i>	120
Parassiti	121
<i>Ricordate Alien?...</i>	122
Immunità sociale	123
<i>L'igiene innanzi tutto...</i>	124
Simbiosi	127
Simbiosi con animali	128

Simbiosi con le piante	129
<i>Veramente delle belle formichine...</i>	130
Simbiosi con funghi e microrganismi	131

Capitolo ottavo

Organismi e superorganismi

Superorganismi o semplici organismi?	133
Superorganismi nelle società degli insetti	134
<i>Il superorganismo in scatola...</i>	136
Per concludere	139
Bibliografia essenziale	141
Glossario essenziale	142

Premessa

Sono professore di zoologia ma preferisco presentarmi come sociobiologo, anche perché la biologia sociale è stata il mio campo di ricerca per tutta la mia carriera scientifica. Anche entomologo? Certo che sì! Perché i soggetti di questa avventura scientifica durata più di 40 anni sono stati gli insetti. In particolare gli insetti sociali. Questi organismi rappresentano uno dei gruppi dominanti sul pianeta terra per varie loro caratteristiche e hanno un ruolo fondamentale nel funzionamento di vari ecosistemi terrestri, oltre che un'enorme importanza per l'uomo.

Questo libro è un racconto sugli insetti sociali, certo, ma visti attraverso i miei occhi e le mie esperienze; ricordi di una storia di scoperte, progetti, esperimenti che hanno costellato la mia vita di ricercatore e mi hanno portato in giro per il mondo nell'intento di approfondire le conoscenze sui vari aspetti della vita e dell'evoluzione di questi fantastici e misteriosi organismi. In certi casi potrà sembrare che le varie storie tocchino un po' troppo la sfera personale per una trattazione che vuole, comunque, rimanere scientifica; di questo chiedo scusa ai lettori: l'ho fatto anche per rendere il racconto un po' più "sciolto" e, anche se non so se ci sono riuscito, per far comprendere lo stupore e la meraviglia che un ricercatore prova quando si trova di fronte a certi fenomeni della natura.

Il titolo l'ho scelto perché ormai anche l'uomo comune si è reso conto che la politica è sempre più presente nella vita di ognuno, sebbene spesso denigrata con buone ragioni. Comprendere che anche altri esseri sul nostro pianeta la usano per regolare le loro società, che per certi aspetti non sono meno complesse di quelle umane, può essere una ragione di "conforto". Le espressioni più "alte" delle politiche di questi insetti, infatti, sono forse lo specchio di quello che diventerebbero le società umane se non ci fossero la cultura, il confronto, ed il rispetto degli altri. Modelli che si allontanano tanto dalla democrazia che dalla dittatura e dalla tirannia e, passando prevalentemente attraverso la discendenza comune dei membri, si sviluppano verso l'integrazione totale dei singoli nel gruppo ed il successo del gruppo come tale.

Ho costruito l'intelaiatura del lavoro sulle lezioni dei miei corsi di Sociobiologia e di Entomologia Speciale per cui penso che il libro possa essere una lettura più che

utile per gli studenti di Scienze Biologiche e Scienze Naturali che seguono o hanno seguito questi corsi, o per studenti alle prime armi interessati al lavoro dello zoologo. Agli altri eventuali lettori auguro di appassionarsi alla materia e di vedere sotto una luce un po' diversa questi insetti quando avranno l'occasione di incontrarli.

Questo libro mi dà l'occasione per ringraziare tutti i miei collaboratori e studenti che hanno contribuito per anni, in diversi periodi ed in varia misura, alle ricerche di un gruppo che trova le sue origini negli studi di Leo Pardi, il fondatore dell'etologia italiana, sulle vespe sociali. Ringrazio gli amici e colleghi Rita Cervo, Marco Vannini, e Donato Grasso per i consigli e la lettura attenta del manoscritto e Maurizio Severino e Gloriano Moneti per i commenti a parti specifiche di loro competenza. Un ringraziamento speciale lo devo ad uno dei miei maestri recentemente scomparso, Floriano Papi, che mi ha fatto l'onore di leggere e commentare i vari passi del libro. Vari amici hanno contribuito alla raccolta delle immagini ed i loro nomi sono riportati in calce alle didascalie delle stesse. Ringrazio mia moglie Cristina e mia figlia Valentina che mi hanno aiutato in un momento molto critico della mia vita e che, indirettamente, mi hanno permesso di portare a termine questo lavoro. Dedico il libro a mio figlio Francesco, giovane biologo, che mi ha dato importanti consigli su alcuni degli argomenti trattati e nel quale ritrovo l'entusiasmo per lo studio di questi animali, sperando che anche lui abbia la possibilità di avere tutte quelle soddisfazioni che io ho avuto durante la mia avventura scientifica.

Capitolo primo

Vivere assieme

Socialità

La socialità non è un fenomeno raro in natura. Le interazioni tra organismi della stessa specie e anche di specie diversa sono invece molto comuni a sottolineare il fatto che l'evoluzione ha sempre favorito la cooperazione piuttosto che la cruda competizione tra le forme viventi, così come dimostrano anche i principali passi che hanno caratterizzato il progresso della vita sulla terra.

Certo il vivere assieme presenta varie sfumature; anche fenomeni quali il sesso, le cure parentali o la simbiosi, rientrano in questa categoria e comunque il termine sociale presuppone un'interazione stretta e più o meno prolungata tra vari individui che possono appartenere anche a specie diverse. In natura si osservano molteplici fenomeni di aggregazione da parte di vari organismi. Il trovarsi a vivere assieme per periodi più o meno lunghi può essere dettato da fattori contingenti come, per esempio, la necessità di limitare la perdita d'acqua, come si osserva nei grandi raggruppamenti di Opilioni (animali molto simili ai ragni) che si formano durante il giorno alla confluenza dei rami dei cactus saguari nell'arido deserto dell'Arizona, o la risposta ad un aumento di salinità nell'acqua data da gruppi di pulci d'acqua. Per quanto riguarda questi piccoli crostacei, infatti, essi riescono a sopravvivere per periodi più o meno lunghi, ma solo in gruppi consistenti, riducendo la concentrazione di sale nell'acqua con le loro deiezioni. Altri tipi di aggregazioni si possono creare quando in uno stesso luogo si accumulano sostanze nutritive che richiamano individui da tutta un'area circostante, come i nugoli di mosche su un pesce morto o i gruppi di farfalle che si accalcano su residui di sale nella foresta pluviale.

Uno stretto contatto con altri individui porta a limitare la dispersione di calore nell'inverno antartico nelle colonie di pinguini, mentre la posizione ravvicinata di volo dei componenti le formazioni aeree di vari uccelli fa risparmiare una notevole energia ai singoli individui che sono favoriti dalle turbolenze d'aria causate dai vicini.

Il vivere assieme porta vantaggi e svantaggi di vario tipo. Un gruppo di individui può avere, per esempio, dei grossi benefici nella difesa dai predatori

I gruppi sociali degli insetti

Imenotteri

Gli Imenotteri sono un grande ordine di insetti che comprende circa 200.000 specie descritte. Nel gruppo degli Imenotteri Aculeati (cioè quelli in cui le femmine sono munite di pungiglione) la socialità si è evoluta molte volte indipendentemente (fig. 2.1). Questo sembra sia dovuto anche al particolare sistema riproduttivo e di determinazione del sesso che si ritrovano in questi insetti. La presenza di un doppio corredo cromosomico nelle femmine e lo sviluppo per partenogenesi delle uova non fecondate, che porta allo sviluppo di maschi aploidi, rappresenta un fattore che determina varie asimmetrie parentali all'interno delle colonie, contribuendo ad aumentare la parentela (condivisione di geni) tra le femmine di una stessa generazione.

Gli Imenotteri sono insetti olometaboli e come tali presentano tre fasi di sviluppo: la larva, che emerge dall'uovo, è apoda ed inerme e si accresce subendo 5 mute successive per passare poi alla fase di pupa; questa è completamente indifesa e non si nutre, acquisendo pian piano i tratti dell'insetto adulto. La morfologia dell'insetto maturo (fig. 2.2) è abbastanza simile in tutti gli Imenotteri sociali con un capo ben strutturato fornito di un apparato boccale essenzialmente masticatore, mandibole ben sviluppate e in certi casi sproporzionate come quelle dei soldati di certe formiche, antenne lunghe, occhi composti più o meno sviluppati a seconda dello stile di vita. Il torace, che ingloba anche un segmento dell'addome, porta tre paia di zampe abbastanza simili (con alcune eccezioni, come le zampe posteriori che sono atte al trasporto del polline delle api "corbiculate"), e due paia di ali (ad eccezione delle operaie delle formiche). Il gastro si divide nettamente dal torace. Come in tutti gli Aculeati, le femmine presentano un apparato velenifero composto da ghiandole produttrici di secrezioni velenose ed urticanti, da un serbatoio del veleno e da un aculeo formato da vari pezzi che derivano da quelli che formano l'ovopositore negli altri gruppi di Imenotteri.

Tra gli Imenotteri sociali esistono però differenze significative. Le specie di formiche oggi viventi, per esempio, sono tutte eusociali ma non tutte le api o le vespe

L'importanza degli insetti sociali

Dominio sulle terre emerse

Abbiamo visto come le specie veramente sociali siano un numero estremamente limitato rispetto al milione e più di specie di insetti che popolano il nostro pianeta. Tuttavia se noi valutiamo la cosa da un altro punto di vista, quello della biomassa, ci accorgiamo che le specie sociali sono effettivamente le dominanti in senso assoluto. In parole povere la biomassa di tutte le formiche, termiti, api e vespe supera di gran lunga, in ogni momento, quella di tutti gli altri insetti messi assieme. Per meglio esemplificare il concetto gira in rete una figura di una stima, riferita alla foresta amazzonica, nella quale si vedono vari animali disegnati in scala in ragione della loro "presenza" (leggi biomassa complessiva) in quel particolare ambiente: ebbene una formica delle dimensioni di un elefante, sovrasta tutti gli altri invertebrati e vertebrati, compresi i grossi carnivori ed ungulati!

Gli insetti sociali si dimostrano quindi degli organismi di grande successo e, visto che rappresentano una parte integrante della biosfera, essi rivestono un'importante chiave tanto per gli ecosistemi che per l'uomo.

Importanza per gli ecosistemi

Questi insetti modificano o condizionano pesantemente l'ambiente in vari, importanti ecosistemi. Per esempio, formiche e termiti sono i più attivi "rimescolatori" del terreno in ambienti tropicali e svolgono il ruolo che i lombrichi hanno in ambienti più freddi. La maggior parte delle piante angiosperme, inoltre, è fecondata attraverso l'azione di insetti sociali, come le api, in tutte le parti del mondo.

Vari insetti sociali influiscono pesantemente sulla sopravvivenza di altri organismi all'interno di specifici ecosistemi, generando reazioni che, a loro volta, hanno ripercussioni su tutto il complesso ecologico. Per esempio, le formiche tagliafoglie del sud America hanno avuto tali effetti devastanti sulla vegetazione della foresta tropicale, che le piante hanno dovuto adattarsi a questo flagello investendo notevoli

Capitolo quarto

L'evoluzione degli insetti sociali

Domande

Penso che le domande più logiche che possano venire in mente dopo aver letto i precedenti capitoli siano due: “Se gli insetti sociali hanno avuto questo gran successo nel corso dell’evoluzione come mai le specie sociali sono così poche?” ma, prima ancora: “Se la presenza di individui che non si riproducono è la caratteristica essenziale dell’eusocialità, come si è potuta tramandare alle generazioni successive una caratteristica, la sterilità, che ovviamente impedisce la riproduzione?”.

Domande più che logiche, che turbarono le notti anche al grande padre della teoria dell’evoluzione. Il nostro Charles prese molto sul serio la seconda: essa poteva essere fatale per tutto l’impianto della sua teoria basato sulla selezione che la natura effettua sul successo riproduttivo degli organismi in competizione; e gli ci volle un po’ per proporre una soluzione.

Darwin suggerì che la selezione poteva agire non solo sugli individui ma anche sulle famiglie. In particolare, fece notare come individui riproduttori in grado di produrre una parte della prole sterile, ma pronta ad aiutarli nell’allevamento di un maggior numero di prole fertile, sarebbero stati favoriti dalla selezione naturale nei confronti di riproduttori che avessero prodotto solo prole fertile ma in minor numero. Questa spiegazione, che ho qui cercato di semplificare, sta secondo me alla base di tutte le più moderne teorie che affrontano il problema e mette in evidenza il fatto fondamentale che la selezione naturale può agire a vari livelli di complessità che vanno da quello individuale, a quello di famiglia e a quello di gruppo.

La fitness e la Selezione di Parentela

Il termine “fitness biologica” non si traduce bene in italiano e non si riferisce certo a quella forma fisica che si ricerca in palestre e centri specializzati. In biologia esso indica la quantità di geni che un particolare individuo riesce a mandare nella generazione successiva rispetto a quella di un altro individuo, in poche parole

Capitolo quinto

La comunicazione

Passaggio di informazione

La definizione di comunicazione biologica che preferisco è quella di un processo in tre fasi che vede implicati due soggetti: il primo, l'emettitore, genera segnali che captati da opportuni recettori nel secondo soggetto, il ricevente, innescano in questo una reazione comportamentale o fisiologica. In realtà il processo si può estendere ad un'infinità di situazioni, dai rapporti intra-specifici a quelli tra specie diverse, come ad esempio quelli preda-predatore o ospite-parassita.

Alcuni tipi di segnali possono essere emessi involontariamente dall'emettitore, come il calore corporeo di un topolino che viene rilevato dai termosensori di un serpente che lo insegue. Tuttavia si tende a considerare vera comunicazione quando i segnali rappresentano, come nelle interazioni degli individui che fanno parte della stessa specie, il frutto di processi evolutivi che hanno portato dal riconoscimento dei sessi fino alle più alte vette della socialità. I segnali possono essere veicolati su diversi canali, i principali sono quello visivo, quello sonoro-vibrazionale, quello chimico e quello tattile ma, come abbiamo visto, alcune specie possono usare canali di altro tipo come quello termico o quello elettrico. Ogni segnale implica un costo energetico per la sua emissione e può funzionare meglio di altri a seconda del contesto ambientale in cui viene utilizzato. Per esempio, un segnale visivo come un particolare movimento della mano può essere molto a buon mercato dal punto di vista energetico, però può funzionare solo in presenza di luce; un segnale sonoro può essere più dispendioso, non essere chiaramente percepito in presenza di forti rumori ambientali ma può funzionare anche nell'oscurità.

I canali della comunicazione negli insetti sociali

Gli insetti utilizzano un'ampia gamma di canali di comunicazione, ma gli insetti sociali hanno una spiccata preferenza per il canale chimico. Un segnale chimico può essere costituito da una sola sostanza o da un cocktail di sostanze e può essere

Il nido

Lo “scheletro” della colonia...

Il nido rappresenta una componente estremamente importante della colonia. Esso è una caratteristica comune a tutti gli insetti sociali e rappresenta un fattore fondamentale nel processo di evoluzione della loro socialità. Un nido racchiude uno spazio, in parte isolato dall'ambiente esterno, dove ha luogo la vita sociale: qui viene allevata la prole immatura e vengono stivate le risorse trofiche della colonia, protette dagli adulti e dalle caratteristiche del nido stesso. Il fatto che esso fornisca ai propri costruttori un elemento di controllo sull'ambiente con la creazione di condizioni microclimatiche stabili, rende più improbabile la fondazione di nuove colonie perché incoraggia i giovani individui a rimanere nella colonia parentale e ne limita così la dispersione. Allo stesso tempo, esso fornisce protezione contro predatori e parassiti, può facilitare certi tipi di comunicazione tra i membri della colonia e migliorare, con l'accumulo di riserve alimentari, le capacità di allevamento della prole immatura. D'altra parte, proprio a causa della dipendenza che i suoi abitanti hanno dal nido stesso, esso può limitare alcune caratteristiche del comportamento e della biologia dei suoi costruttori.

Negli insetti sociali il nido può essere scavato nel suolo, all'interno di un legno marcescente, può essere fatto di tessuti vegetali viventi, come nel caso delle galle, o consistere di strutture elaborate costruite con un'ampia gamma di materiali. Le forme di nidi che possiamo ritrovare nei vari Insetti sociali sono tante quasi quante le specie che li costruiscono; li possiamo però catalogare in vari modi e secondo diversi criteri. Per esempio ci sono nidi basati su moduli elementari chiamati celle e nidi che non presentano queste unità di costruzione usate, nella maggior parte di casi, come culle di allevamento individuale della prole immatura. Questo è un carattere direttamente ereditato da forme solitarie dove la costruzione di una “cella” avviene subito prima della deposizione dell'uovo e del rifornimento di alimenti (prede o altro) per lo sviluppo della larva. È evidente il fatto che i nidi con modulo cella sono quelli di gran parte degli insetti sociali volatori, api e vespe, mentre insetti che si sono evoluti a stretto contatto con il

Capitolo settimo

Nemici ed amici

Mini ecosistemi

Le colonie degli insetti sociali, per le loro caratteristiche di ricchezza di risorse, stabilità microclimatica, lunga durata e alta densità di individui sono il bersaglio di altri organismi che possono talvolta influire notevolmente sull'organizzazione sociale ed, in generale, sul successo della colonia. Predatori, parassiti e patogeni sfruttano a loro vantaggio le colonie, mentre altri organismi si avvantaggiano della protezione offerta dai nidi e dai loro costruttori senza offrire niente in cambio. In una enorme quantità di casi, tuttavia, tra organismi di vario tipo e insetti sociali si sono evolute delle vere e proprie simbiosi mutualistiche, meravigliose per la loro complessità, che hanno rappresentato il vero e proprio fattore vincente nella conquista di vari ecosistemi terrestri da parte di questi insetti.

Predatori

Vertebrati

Tra i predatori più specializzati degli insetti sociali troviamo varie specie di Vertebrati, in modo particolare Mammiferi ed Uccelli. Alcuni di questi, come la *Mellivora capensis* ed il *Pernis apivorus*, ricordano anche nel nome la particolare predilezione per la prole di vespe ed api.

Molti uccelli sono riportati come predatori di api adulte. Il gruccione, ad esempio, forse il più bello e colorato pennuto che si ritrova nel nostro paese, è abilissimo nel prendere al volo gli insetti, privarli del pungiglione e mangiarli. Non è raro vedere stormi di questi uccelli che stazionano in vicinanza di apiari per poi compiere attacchi sulle api che ritornano agli alveari. Altri uccelli, come merli, averle ecc. possono implementare la loro dieta con api prese al volo. Il falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*) è invece specializzato nell'attaccare anche intere colonie di vespe ed api. Questo uccello, che è in parte protetto dalle punture da un set di penne rinforzate attorno al becco, può scavare i nidi sotterranei di *Vespula*,

Organismi e superorganismi

Superorganismi o semplici organismi?

Come ho messo in evidenza all'inizio di questo libro, i principali passi dell'evoluzione della vita sul nostro pianeta sono stati caratterizzati da eventi di "evoluzione sociale" con il passaggio attraverso vari livelli di selezione. All'inizio l'unione di molecole auto replicanti con molecole strutturali ha portato alla prima cellula procariotica, poi la simbiosi di alcuni tipi di procarioti ha dato origine alle cellule eucariotiche e la teoria della simbiogenesi, ormai supportata da innumerevoli prove, illustra i probabili passaggi caratterizzati dall'associazione di cellule batteriche con caratteristiche differenti che portarono alla formazione di questo nuovo stadio. Infine, esempi ancora viventi di organismi che presentano una parte del loro ciclo a livello unicellulare e un'altra a livello pluricellulare, come quelli rappresentati dalle amebe sociali del genere *Dyctiostelium* o dalle colonie di alghe unicellulari (*Gonium*, *Volvox* ecc.), ci dimostrano come l'aggregazione di più cellule eucariotiche abbia condotto alla formazione dei primi organismi pluricellulari. Nel passaggio da organismi unicellulari a organismi pluricellulari le singole cellule perdono la loro individualità in un soggetto evolutivo superiore, e le loro funzioni biologiche di base vengono alterate in una differenziazione "somatico-riproduttiva" che porta alcune unità a mantenere la capacità di riprodurre la completa informazione genetica ed altre a svolgere compiti che facilitano la riproduzione delle prime.

Nel corso dell'evoluzione, però, ci sono stati anche vari tentativi di superamento del livello organismico multicellulare. Per esempio, le società formate da vari invertebrati marini che formano colonie e quelle di alcuni animali sociali. Queste associazioni presentano come caratteristiche essenziali la forte diminuzione, e poi l'eliminazione quasi completa, dei conflitti tra le unità costitutive e l'emergenza, la nuova comparsa, di caratteristiche peculiari dell'unità superiore che, nei confronti della selezione naturale, le conferiscono dei vantaggi rispetto alle semplici unità inferiori.

Un flagellato che vive nell'intestino delle termiti, la *Mixotricha paradoxa* illustra bene questo concetto. Si sa che gli enzimi necessari per scomporre i legami chimici

Bibliografia essenziale

Non esistono molti testi di riferimento in Italiano che riguardino specificatamente gli insetti sociali ma posso indicarne alcuni che ritengo utili per chi volesse approfondire la conoscenza su questi insetti:

Hölldobler B. e E.O. Wilson. 2011. Il superorganismo, Adelphi.

Hölldobler B. e E.O. Wilson. 1997. Formiche. Adelphi Huxley J.S. 2003. La vita segreta delle formiche. Muzzio Raigner A. 2007. Le formiche. Vita e costumi. Mursia Tautz J. 2009. Il ronzio delle api, Springer.

Turillazzi S. 2004. Le società delle vespe, Perdisa.

Wilson E.O. 1976. Le società degli Insetti. Einaudi (sperate di trovarlo da qualche rivenditore...).

L'offerta di testi in lingua Inglese è molto ampia ma rimando gli interessati ad una consultazione in internet. Ampia è anche la disponibilità di siti internet che si occupano di insetti sociali sia da un punto di vista scientifico che amatoriale. Anche in questo caso si fa presto a digitare “insetti sociali” o “social insects” sul motore di ricerca per avere una discreta quantità di buoni riferimenti...

Voglio comunque indicare il sito dell'Associazione Italiana per lo Studio degli Artropodi Sociali e Presociali (AISASP) (<http://www.aisasp.it/>) e quello dell'International Union for the Study of Social Insects (IUSI) (<http://www.iussi.org/>), ed un gruppo di interesse su Facebook denominato Social Insects Italy (<https://www.facebook.com/groups/84235340676/>).

Glossario essenziale

Aculeati: divisione dell'ordine degli Imenotteri caratterizzata da specie nelle quali le femmine hanno un pungiglione (o aculeo) derivato da un ovopositore.

Aggregato: gruppo di individui conspecifici e comprendenti più di un gruppo familiare che si forma in uno stesso posto ma senza costruire un nido o allevare prole in comune.

Allarme: reazione di difesa di un individuo che può essere estesa a tutto un gruppo o una colonia.

Altruismo: serie di comportamenti che limitano la sopravvivenza o la riproduzione dell'individuo che li compie avvantaggiando la riproduzione di altri.

Antennazione: movimento delle antenne di un individuo che toccano il corpo di un altro.

Aplodiploidia: sistema di determinazione del sesso nel quale i maschi si originano da uova non fecondate e le femmine da uova fecondate.

Belt (corpi di): strutture prodotte da piante di acacia che servono come cibo per le formiche del genere *Pseudomyrmex*.

Bivacco: raggruppamento che caratterizza il riposo durante la fase nomadica delle formiche legionarie.

Casta: gruppo di individui distinto per morfologia, comportamento od età che compie un particolare lavoro all'interno di una colonia di insetti sociali.

Cella (o celletta): modulo di allevamento per singole larve che forma la struttura di base dei nidi di vespe e api sociali.

Cladogramma: diagramma che mostra come gruppi di organismi siano originati gli uni dagli altri e si siano differenziati durante il processo evolutivo.

Claustrale: fondazione della colonia da parte di una regina di formica solitaria che produce le prime operaie metabolizzando le sostanze ricavate dai suoi tessuti i riserva.

Coefficiente di parentela: indica la probabilità che un gene posseduto da un individuo sia presente anche in un altro individuo per comune discendenza.

Colonia: gruppo di individui conspecifici e comprendente più di una singola coppia che costruisce un nido ed alleva prole in comune.

Comunicazione: azione di un particolare organismo che altera il comportamento o la fisiologia di un altro organismo.

Dimorfismo: esistenza in una stessa colonia di due forme diverse e distinte della stessa casta.

Dufour (Ghiandola di): ghiandola esocrina dell'addome delle femmine degli Imenotteri Aculeati che versa il suo secreto alla base del pungiglione.

Emimetabolo: condizione nella quale lo sviluppo di un insetto è caratterizzato da una metamorfosi graduale da larva ad adulto.

Eusocialità: condizione nella quale un gruppo di individui conspecifici presenta sovrapposizione di generazioni, cure cooperative della prole e divisione riproduttiva del lavoro.

Feromone: sostanza chimica secreta da un individuo che provoca un cambiamento nel comportamento o nella fisiologia di altri individui.

Filogenesi: percorso della storia evolutiva di un gruppo di esseri viventi che considera anche le sue connessioni con altri gruppi.

Fitness: il numero di geni uguali ai propri che un individuo riesce a mandare nelle generazioni successive rispetto a quello di altri individui conspecifici.

Gastro: parte del corpo degli Imenotteri Aculeati che comprende tutti i segmenti dell'addome con l'esclusione del suo primo segmento che risulta attaccato al torace.

Grooming: pulizia di parti del corpo proprie o altrui (allogrooming) effettuata da membri di una colonia.

Idrocarburi cuticolari: complesso di sostanze di tipo lipidico che ricopre come un velo la cuticola degli insetti.

Inquilinismo: relazione tra specie nella quale un parassita sociale dipende interamente per la sua riproduzione dall'aiuto di individui di un'altra specie, nella colonia dei quali esso passa la quasi totalità del suo ciclo biologico.

Involucro: rivestimento esterno del nido di alcuni insetti sociali (specialmente vespe) che racchiude e protegge i favi delle cellette.

Lek: territorio che non presenta risorse di alcun tipo difeso da maschi per attrarre le femmine.

Metatoraciche: ghiandole che sboccano ai lati della parte posteriore del torace delle formiche che in molte specie secernono sostanze antimicrobiche.

Mirmecofita: specie di pianta che presenta strutture atte ad proteggere o nutrire colonie di formiche.

Olometabolo: condizione nella quale lo sviluppo di un insetto è caratterizzato da una fase di larva, una di pupa e una di imagine (adulto).

Operaia: membro della casta non riproduttiva che si ritrova nelle colonie delle specie eusociali.

Parassita sociale: specie che utilizza la struttura sociale di un'altra per allevare i propri riproduttori.

Peduncolo: parte del nido di alcune vespe sociali che collega il substrato al favo delle cellette.

Regina: membro della casta riproduttiva di una colonia di insetti sociali che può essere o non essere morfologicamente simile alle operaie.

Repertorio comportamentale: l'insieme di comportamenti che caratterizza un individuo, una casta o un'intera specie.

Sciamatura: riproduzione di una colonia effettuata da un gruppo consistente di operaie accompagnate da una o più regine.

Soldato: membro di una sottocasta delle operaie di solito devoluto alla difesa della colonia

Stigmergia: stimolazione del comportamento di costruzione in membri di una colonia indotta da una struttura precedentemente costruita da altri individui.

Trofallassi: scambio di liquido nutritivo tra individui di una colonia.



L'elenco completo delle pubblicazioni
è consultabile sul sito

www.edizioniets.com

alla pagina

<http://www.edizioniets.com/view-Collana.asp?col=Obliqui>



Publicazioni recenti

77. Stefano Turillazzi, *Le politiche degli insetti. Incontri e scontri con gli insetti sociali*, 2018, pp. 148 + ill.
76. Antonietta Bernardoni, *La vita quotidiana come storia senza paure e senza psichiatria. Antologia di scritti*, a cura del Collettivo Antonietta Bernardoni, premessa di Claudio Fracassi, introduzione di Fabrizio Manattini, 2018, pp. 152.
75. Carlo Venturini, *Vestir per vendetta. Vita e morte su misura*. In preparazione.
74. Piero Paolicchi, *La macchina perfetta*. Prefazione di Daniela Marcheschi, 2018, pp. 108.
73. Lorella Sini, *Il Front National di Marine Le Pen. Analisi del discorso neofrontista*, 2017, pp. 164.
72. Marco Rossi, *Amore, eros e salute del cuore*, 2017, pp. 124.
71. Francesco Filippi, *A love supreme*, 2017, pp. 116.
70. Francesco Ferrini, Alessio Fini, *Amico albero. Ruoli e benefici del verde nelle nostre città (e non solo)*, 2017, pp. 136.
69. Eugenio Montale, *Antologia da Altri versi*. Introduzione, selezione e commento a cura di Ida Duretto. Prefazione di Alberto Casadei, 2017, pp. 80.
68. Federico Pierotti, *Lessico familiare dei mangiari livornesi*. Prefazione di Filippo Nogarin, 2017, pp. 64.
67. Paolo Giuntoli, *Quando i gatti si leccano i baffi*, 2017, pp. 64.
66. Fabrizio Cassanelli, *Teatro in educazione. Guida all'animazione teatrale per insegnanti, educatori, animatori*, 2017, pp. 132.
65. Renzo Castelli, *La tragica storia della Contessa Lara. Amori e delitti dall'Ottocento*, 2017, pp. 148.

Edizioni ETS

Piazza Carrara, 16-19, I-56126 Pisa

info@edizioniets.com - www.edizioniets.com

Finito di stampare nel mese di maggio 2018