I QUADERNI DELL'ISEA



LE FORMICHE

ISEA ODV

FORMICIDAE

Formicidae (1809 definizione di Pierre André Latreille - Brive-la-Gaillarde, 20 novembre 1762 – Parigi, 6 febbraio 1833 è stato un entomologo e aracnologo francese) è una vasta famiglia di insetti imenotteri, comunemente conosciuti con il nome generico di formiche.

Le formiche mostrano la massima diversità nelle zone a clima tropicale, come l'America del Sud, l'Africa e l'Australia orientale ma hanno molte specie anche nelle regioni temperate del pianeta.

Le formiche, come molti altri imenotteri, sono insetti eusociali.

ISEA ODV

EUSOCIALITA'

L'eusocialità (dal greco *eu*, "buono", e "socialità") è il livello più alto di organizzazione sociale che si realizza per alcune specie animali. Il termine eusociale fu creato nel 1966 da Suzanne Batra in riferimento alle api della famiglia Halictidae.

Nel 1971 E. O. Wilson le diede un significato più preciso.
Le caratteristiche dell'eusocialità sono:
- ❑ **suddivisione in caste, con un'unica femmina riproduttiva;**
- ❑ **sovrapposizione delle generazioni;**
- ❑ **cooperazione nella crescita dei piccoli.**

Dopo il riferimento divenne più ampio.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE

Nelle loro società, che variano in dimensioni e in organizzazione a seconda delle specie, troviamo due classi di formiche:

- **una classe riproduttiva, costituita dalle regine (femmine fertili) e dai maschi;**
- **una classe lavorativa, costituita da femmine attere e sterili, dette operaie.**

ISEA ODV

EVOLUZIONE

Si ipotizza che le formiche siano apparse sulla terra tra 140 e 168 milioni di anni fa, contemporaneamente alle angiosperme, evolvendosi dalle vespe solitarie.

Finora, il più antico fossile ritrovato testimonia l'esistenza, nel tardo Cretaceo, di una specie con molte caratteristiche fisiche vespoidali (occhi composti grandi, scapi ridotti e addome flessibile), che è stata battezzata *Sphecomyrma freyi*.

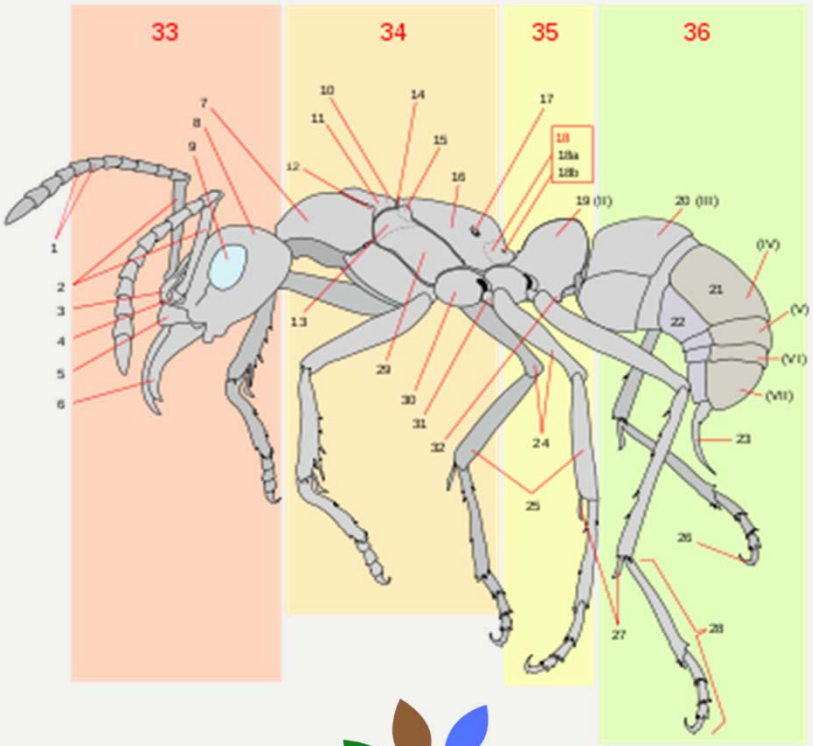
Finora si conoscono circa 5 sottofamiglie estinte. Le specie più antiche esistenti ancora oggi appartengono ai generi *Amblyopone* e *Proceratium*, sebbene la specie più primitiva, che conserva una struttura sociale tipica delle prime specie comparse, sia *Prionomyrmex macrops*.

ISEA ODV

CARATTERISTICHE GENERALI
MORFOLOGIA

Come gli altri insetti, le formiche hanno il corpo diviso in capo, torace e addome.
Hanno sei zampe, apparato boccale masticatore con robuste mandibole e antenne genicolate. Tra il torace e l'addome le formiche hanno un restringimento derivato dalla modificazione strutturale dei primi due uriti del gastro, nodulare o squamiforme, che prendono il nome di peziolo e post-peziolo.
Il colore più tipico delle formiche è nero, ma ve ne sono molte che variano dal rosso all'arancione al giallo e al verde (*Oecophylla smaragdina* e *Rhytidoponera metallica*).
Le antenne sono costituite da una parte basale, costituita dallo scapo e dal pedicello, e una flessibile, detta funicolo, costituita da una serie di segmenti il cui numero varia a seconda delle specie.

MORFOLOGIA DI UNA FORMICA
(PACHYCONDYLA VERENAE)



1. Funicolo
2. Stelo o scapo
3. Lobo frontale
4. Fossa antennale
5. Clipeo
6. Mandibole
7. Pronoto
8. Occipite
9. Occhio composto
10. Scutello
11. Mesonoto
12. Spiracolo mesotoracico
13. Anepisterno
14. Metanoto
15. Spiracolo mesotoracico
16. Propodeo
17. Spiracolo propodeo
18. Ghiandola metapleurale

18a. Bolla

18b. Orifizio

19. Peziolo
20. Postpeziolo
21. Tergite
22. Sternite
23. Pungiglione
24. Femore
25. Tibia
26. Artiglio tarsale
27. Sperone tibiale
28. Tarso
29. Catepisterno
30. Coxa
31. Trocantere
32. Processo ventrale
33. Capo
34. Mesosoma
35. Peziolo
36. Gastro

ISEA ODV

ISEA ODV

CARATTERISTICHE GENERALI
ASPETTO FISICO

Le operaie delle formiche hanno dimensioni variabili da 1 a circa 30 mm di *Dinomyrmex gigas*; di norma le femmine feconde (le cosiddette regine) sono più grandi delle operaie sterili e in alcune specie possono raggiungere anche i 6 cm (*Dorylus wilverthi*).

Le operaie hanno un capo grosso e robusto, mandibole forti ma meno sviluppate di quelle dei soldati, occhi piccoli, antenne formate da undici o dodici segmenti o anche meno. Dopo i due segmenti del peduncolo addominale, l'addome si ingrossa e al suo apice porta l'aculeo a volte funzionante, mentre in altri casi è atrofizzato (Formicinae, Dolichoderinae).

ISEA ODV

CARATTERISTICHE GENERALI
ASPETTO FISICO

Le operaie e i soldati differiscono perché i secondi hanno un capo molto più grosso.
La femmina feconda è più grossa, possiede gli ocelli e le ali che però cadono dopo l'accoppiamento.
I maschi sono in genere piccoli, sempre provvisti di ali e hanno occhi e ocelli molto sviluppati; il loro torace è più grande, mentre le tre paia di zampe, comuni a tutti gli insetti, sono piccole.
In quasi tutte le specie, le operaie sono prive di ocelli, anche se le regine e i maschi ne sono spesso muniti.
L'apparato digerente delle formiche comprende due espansioni a sacco, dette ingluvie e ventriglio.
Nel primo sacco vengono accumulate le sostanze alimentari; di queste, solo una piccola parte passa nel ventriglio e viene digerita e assimilata dall'individuo.

ISEA ODV

CARATTERISTICHE GENERALI
ASPETTO FISICO

Il resto del cibo contenuto nell'ingluvie viene rigurgitato e dato come cibo agli altri componenti della società.
Fra gli organi di senso, il più sviluppato è l'olfatto che ha la sua sede nelle antenne e serve alle formiche per percepire le sensazioni più comuni e utili alla vita.
Gli occhi non danno sensazioni molto precise.
Alla base delle mandibole sboccano i condotti di particolari ghiandole poste nel capo e secernenti una sostanza che, mescolata a legno triturato, forma il cartone utilizzato da alcune specie per costruire il nido.
Nell'ultima porzione dell'addome, sboccano le ghiandole del veleno contenente acido formico e altre sostanze tossiche o irritanti, oppure, in altre specie, speciali ghiandole anali secernenti una sostanza odorifera contenente acido butirrico, "iridomirmecina" e altre particolari sostanze odorose e ripugnanti che sono schizzate lontano per difesa o offesa.

ISEA ODV

RIPRODUZIONE
VOLO NUNZIALE

In una colonia consolidata da tempo la regina depone annualmente delle uova che genereranno delle formiche alate, sia maschi che femmine, che sciameranno e formeranno nuovi formicai, i maschi dopo l'accoppiamento moriranno, mentre le femmine perderanno le ali e deporranno le uova per la formazione della nuova colonia per tutta la vita.

ISEA ODV

RIPRODUZIONE
DETERMINAZIONE DEL SESSO

Presso le formiche, l'apparato riproduttore è sviluppato in tutti gli individui, anche se, nelle operaie, è atrofizzato e non consente la riproduzione sessuata.

Le formiche, come gli altri imenotteri eusociali sono caratterizzate da un particolare meccanismo di determinazione del sesso, detto aplodiploidia.

Le femmine si sviluppano a partire da uova fecondate, dette anfigoniche, mentre i maschi nascono da uova non fecondate, che prendono il nome di partenogeniche.

Per regolare la fecondazione delle uova, la regina sfrutta una sacca particolare posta nella parte posteriore dell'addome, detta spermateca.

ISEA ODV

RIPRODUZIONE
CICLO VITALE

Le uova delle formiche sono prive di involucri protettivi.
Le larve sono triangolari, spesso prive di arti e incapaci di compiere movimenti complessi, ma possono contrarsi se minacciate.
Le operaie nutrono le larve rigurgitando nella loro bocca piccole gocce di cibo per mezzo della trofallassi, oppure offrendo loro uova trofiche.
In alcune specie le larve, munite di mandibole, sono in grado di frantumare da sole la membrana delle uova, mentre in altre sono le stesse operaie che rompono le uova trofiche e le offrono direttamente alle larve.
Dal corpo e, in certe specie, da speciali papille attorno alla bocca delle larve, trasudano liquidi particolari e sostanze grasse di cui le operaie vanno ghiotte e di cui si nutrono avidamente.

ISEA ODV

RIPRODUZIONE
CICLO VITALE

La larva delle formiche secerne un po' di seta con la quale, quando è matura, si tesse un bozzolo in cui trascorre lo stadio di pupa.
Questo bozzolo, per svilupparsi, deve essere generalmente sotterrato dalle operaie.
Le uova, le larve e le ninfe sono assistite con gran cura dalle operaie, che le trasportano nelle parti più confortevoli del formicaio a seconda delle necessità del loro sviluppo.
La cura della prole costituisce la maggior parte del lavoro che si svolge nel formicaio.

ISEA ODV

RIPRODUZIONE
CICLO VITALE

Le regine non lavorano e vivono da quindici a venti anni.

Le operaie vivono da cinque a dieci anni; i maschi, invece, muoiono dopo essersi accoppiati.

Le formiche vivono in società che possono essere formate da poche decine oppure molte centinaia di migliaia di unità, fino a qualche milione, ma solo in casi eccezionali, cioè in un territorio disabitato da animali di grandi dimensioni e con una folta vegetazione.

ISEA ODV

RIPRODUZIONE
LA RIPRODUZIONE DELLE OPERAIE

Le operaie presentano organi riproduttori atrofizzati, ma hanno la possibilità di deporre uova partenogeniche, dette "trofiche". Le uova delle operaie vengono generalmente offerte alle larve come cibo.
In alcune specie (*Oecophylla longinoda*) le operaie in casi estremi escono dal nido e formano nuove colonie deponendo le uova trofiche, che si sviluppano per partenogenesi telitoca in femmine. In altre specie (*Paraponera clavata*), le società sono formate esclusivamente da operaie, che si riproducono per partenogenesi telitoca. In molte specie di formiche ponerine, quali per esempio *Harpegnathos venator*, le operaie, che in questo caso prendono il nome di gamergati, possono riprodursi anche anfigonicamente.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO

Le formiche sono, insieme alle api, i più noti fra gli insetti sociali. La loro organizzazione è ben nota e molto efficiente.

La struttura delle colonie e la loro organizzazione sociale può variare da specie a specie.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COMUNICAZIONE

Le formiche comunicano tra loro usando i feromoni.
Questi segnali chimici sono più sviluppati nelle formiche che in altri gruppi dell'ordine dei Hymenoptera.
Come altri insetti, le formiche percepiscono gli odori con le antenne, sottili e mobili.
Le antenne forniscono informazioni sulla direzione e sull'intensità dei profumi.
Poiché vivono per lo più sulla superficie terrestre, usano la superficie del suolo per lasciare tracce di feromone che possono essere seguite da altre formiche.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COMUNICAZIONE

Nelle specie che vanno in cerca di cibo in gruppi, il membro che trova del cibo segna un percorso sulla via del ritorno alla colonia che viene seguito da altre formiche che, una volta raggiunto il cibo, fanno ritorno alla colonia in gruppo seguendo lo stesso percorso e contrassegnandolo con ulteriori segnali chimici.
Quando la fonte di cibo si è esaurita, smettono di contrassegnare il percorso e l'odore si dissipa lentamente.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COMUNICAZIONE

Questo comportamento consente alle formiche di sopravvivere anche in presenza di notevoli cambiamenti nel loro ambiente o di ostacoli all'interno del percorso.
Per esempio, quando un percorso stabilito per una fonte di cibo è bloccato da un ostacolo, una delle formiche lo abbandona per esplorare nuove rotte.
Se una formica ha successo, lascia una traccia nuova che segna il percorso più breve anche per il ritorno.
I migliori percorsi sono seguiti da più formiche; questo metodo in maniera graduale fa sì che i gruppi di formiche alla ricerca di cibo trovino sempre la strada migliore.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COMUNICAZIONE

Le formiche utilizzano i feromoni anche in altre diverse situazioni.
Una formica ferita può emettere un allarme tramite i feromoni alle formiche nelle vicinanze facendole allontanare dal luogo in cui è stata attaccata.
Altre specie di formiche utilizzano una sorta di "feromoni di propaganda" per confondere le formiche nemiche e farle combattere tra di loro.
I feromoni sono prodotti da una vasta gamma di strutture anatomiche, comprese le ghiandole di Dufour, le ghiandole velenifere e le ghiandole poste nella parte posteriore, quelle del pigidio, del retto, dello sterno e delle tibie posteriori.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COMUNICAZIONE

I feromoni sono anche mescolati al cibo e scambiati tra le formiche tramite il sistema della trofallassi, che implica un trasferimento di informazioni all'interno della colonia.
In questo modo le altre formiche possono rilevare a quale gruppo di lavoro (ad esempio, quello della ricerca di cibo o quello della manutenzione della colonia) appartengono gli altri membri.
Nella specie di formiche che prevedono l'esistenza di una formica regina, le formiche operaie cominciano ad allevare nuove regine quando la regina dominante smette di produrre un feromone specifico.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COMUNICAZIONE

Alcune formiche producono suoni tramite la stridulazione, utilizzando i segmenti dell'addome e le mandibole.

I suoni possono essere utilizzati per comunicare con i membri della colonia o con membri di altre specie.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
DIFESA

Le formiche si difendono e attaccano tramite morsi e, in molte specie, tramite punture che possono iniettare o spruzzare sostanze chimiche come l'acido formico.

Le formiche del genere *Paraponera*, localizzate nell'America Centrale e Meridionale, sono considerate tra le specie che dispongono dei pungiglioni più dolorosi anche se le loro punture non sono mortali per l'uomo.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
DIFESA

A questo pungiglione è stata data la valutazione più alta nell'indice di dolore Schmidt che rileva le varie intensità di dolore causato da punture di vari insetti dell'ordine Hymenoptera.
Il pungiglione della specie *Myrmecia pilosula* può essere fatale per l'uomo ed è stato sviluppato un siero antiveleno.
Le formiche del genere *Solenopsis*, invece, dispongono di una sacca contenente una pozione di alcaloidi di piperidina.
Le loro punture sono dolorose e possono essere pericolose per le persone ipersensibili alla sostanza.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
DIFESA

Le formiche del genere *Odontomachus* sono dotate di mandibole dette "a tagliola" (in inglese, *trap jaw*) che attaccano più velocemente di qualsiasi altro arto o appendice del regno animale. Uno studio delle *Odontomachus_bauri* ha rilevato velocità di picco tra i 126 e 230 chilometri all'ora, con lo scatto di chiusura delle mandibole che dura 130 microsecondi in media. Si è rilevato inoltre che usano le mascelle come una catapulta per espellere gli intrusi o lanciarsi all'indietro per sfuggire a una minaccia. Prima del colpo, la formica apre le sue mandibole al massimo della larghezza e si blocca in questa posizione grazie un meccanismo interno. L'energia è immagazzinata in una spessa fascia muscolare e rilasciata in maniera esplosiva quando viene innescata dalla stimolazione sensoriale dei peli sulla parte interna delle mandibole.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
DIFESA

Le mandibole vengono anche utilizzate per altri compiti.
Una specie di formica malese del genere *Camponotus* ha sviluppato ghiandole mandibolari che si estendono fino all'addome.
Quando le formiche operaie di questo genere vengono disturbate, provocano la rottura della membrana dell'addome emettendo uno scoppio di secrezioni contenenti acetofenoni e altre sostanze chimiche che immobilizzano gli aggressori.
Ciò provoca anche la morte della formica.
Altri tipi di difese suicide sono stati rilevati in un genere di formica brasiliana, *Forelius pusillus*, in cui un piccolo gruppo di formiche, ogni sera, lascia l'interno della colonia sigillando l'ingresso dall'esterno ed andando incontro ad una morte sicura.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
DIFESA

Oltre alla difesa contro i predatori, le formiche hanno necessità di proteggere le loro colonie dagli agenti patogeni.
Alcune formiche operaie mantengono l'igiene della colonia e svolgono tutte le attività inerenti tra cui la necroforesi, la rimozione dalla colonia dei membri morti.
L'acido oleico è stato identificato come il composto rilasciato dalle formiche morte che innesca il comportamento necroforico nelle formiche della specie *Atta mexicana* mentre le formiche operaie del genere *Linepithema humile* reagiscono al mancato rilascio di sostanze chimiche presenti sulla cuticola dei membri ancora in vita.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
DIFESA

I formicai possono essere protetti da minacce come le inondazioni e il surriscaldamento con elaborate architetture.

Le operaie della specie *Cataulacus muticus*, una specie che vive nelle cavità degli alberi, combatte eventuali inondazioni all'interno del nido bevendo l'acqua ed espellendola all'esterno.

Le formiche del genere *Camponotus anderseni*, che nidificano nelle cavità del legno nella mangrovia, combattono le immersioni in acqua passando alla respirazione anaerobica.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
APPRENDIMENTO

Molti animali possono imparare i comportamenti per imitazione ma le formiche sono l'unico gruppo, ad eccezione dei mammiferi, in cui è stato rilevato un tipo di apprendimento interattivo per quanto riguarda la raccolta di cibo.

Un raccoglitore esperto del genere *Temnothorax albipennis* può condurre altri membri della colonia alla scoperta di nuovo cibo tramite una modalità denominata "*tandem running*": la formica meno esperta segue un "tutor" ed ottiene informazioni sul percorso e sul cibo da raccogliere. In questo processo il leader si mostra molto sensibile ai progressi dell'apprendista rallentando quando questi resta indietro.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
APPRENDIMENTO

Altri esperimenti hanno mostrato che alcuni membri della specie *Cerapachys biroi* possono essere collocati in ruoli diversi all'interno della colonia in base alla loro esperienza precedente. Una intera generazione di membri addetti alla caccia e alla raccolta del cibo viene divisa in due gruppi.

A uno dei gruppi viene sempre permesso di trovare del cibo mentre si fa in modo che l'altro subisca sempre degli insuccessi. In questo modo il primo gruppo continua nella ricerca di cibo, intensificando anche gli sforzi, mentre l'altro si specializza in un altro ruolo, la cura della covata.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
FORMICAI

Molti generi di formiche costruiscono formicai complessi mentre altri sono nomadi e non costruiscono strutture permanenti.
Le formiche possono costruire formicai sotterranei o su alberi (questi ultimi sono molto rari).
Queste colonie possono essere trovate nel terreno, sotto le pietre o ceppi, o dentro i tronchi o all'esterno di essi.
I materiali utilizzati per la costruzione comprendono terreno e materie vegetali.
Le formiche selezionano con attenzione i materiali dei siti di nidificazione; le *Temnothorax albipennis* evitano posti in cui ci sono formiche morte, in quanto queste possono indicare la presenza di parassiti o malattie per loro fatali.
Tutti i gruppi sono pronti ad abbandonare le colonie al primo segno di minaccia.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
FORMICAI

Le formiche guerriere del Sud America e le formiche scacciatrici africane non costruiscono formicai permanenti, ma invece si alternano tra nomadismo e fasi in cui le operaie formano una tana temporanea (bivacco) con il proprio corpo, tenendosi l'un l'altra insieme.

Le operaie del genere *Oecophylla* costruiscono i nidi sugli alberi attaccando insieme le foglie prima ammucchiandole insieme con il lavoro di file di operaie e poi inducendo le larve alla produzione di seta. Forme analoghe di costruzione si vedono in alcune specie di *Polyrhachis*.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
FORMICAI

Attorno alla vita delle formiche, soprattutto di quelle viventi nei climi temperati, si sanno molte cose; tuttavia, moltissime restano ancora da scoprire, in particolar modo per quello che riguarda le formiche dei climi tropicali.

Per studiare i comportamenti di questi insetti, non basta osservare ciò che si vede in natura; è necessario ricorrere all'allevamento in laboratorio, in nidi artificiali, con pareti di vetro, che consentano di vedere come si svolge la vita all'interno del formicaio.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
FORMICAI

Un formicaio artificiale è diviso in diversi ambienti o camere e deve essere mantenuto in condizioni di temperatura, luce, umidità simili a quelle naturali.
Al suo esterno le formiche si muovono alla ricerca dell'alimento e depositano i materiali di rifiuto; inoltre, deve essere isolato, per esempio con un opportuno fossatello ripieno d'acqua, per impedire alle formiche di fuggire.
Mediante questi formicai artificiali, gli entomologi hanno potuto scoprire molti aspetti della vita segreta delle formiche e conoscere i rapporti intercorrenti fra i vari membri della società e fra questi e gli animali, amici o nemici, che popolano il mondo esterno.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RACCOLTA DEL CIBO

La maggior parte delle formiche sono predatrici generaliste, saprofaghe e/o erbivore ma alcune hanno sviluppato metodi speciali per l'approvvigionamento del cibo.

Le formiche tagliafoglie (*Atta* e *Acromyrmex*) si nutrono esclusivamente di un fungo che cresce solo nelle loro colonie.

Raccolgono di continuo foglie che portano alla colonia, tagliano in pezzi sottili e pongono in speciali aree in cui crescono poi i funghi.

Le operaie sono specializzate in compiti in base alle loro dimensioni.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RACCOLTA DEL CIBO

Le formiche più grandi sono impiegate nel taglio dello stelo, quelle di medie dimensioni masticano le foglie mentre quelle più piccole si prendono cura dei funghi.
Queste formiche sono molto sensibili alle varie reazioni del fungo a materiali vegetali diversi e sembra che possano addirittura rilevare segnali chimici.
Se un particolare tipo di foglia è tossico per il fungo non sarà più raccolto. Inoltre, batteri speciali sulla superficie esterna del loro corpo producono speciali antibiotici che uccidono i batteri che possono danneggiare i funghi.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RACCOLTA DEL CIBO

La raccolta del cibo può condurre le formiche anche fino a 200 metri di distanza dalla colonia; di solito trovano la via del ritorno quasi sempre grazie alle tracce olfattive.

Alcune specie di formiche sono impegnate in tale attività anche di notte.

Questi tipi di formiche vivono in zone calde e aride del mondo e la raccolta di cibo diurna può rivelarsi fatale causa essiccazione, per cui le uscite notturne o la capacità di trovare il percorso più breve riduce tale rischio.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RACCOLTA DEL CIBO

Le formiche del deserto (*Cataglyphis Fortis*) utilizzano punti di riferimento visivi in combinazione con altri metodi per orientarsi.

In assenza di punti di riferimento visivi, la formica del deserto del Sahara si orienta tenendo traccia delle direzioni tramite un sistema di contapassi interno, integrando queste informazioni insieme ad altre di tipo visivo per trovare il percorso più breve per il ritorno alla colonia.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RACCOLTA DEL CIBO

Alcune specie di formiche sono in grado di utilizzare il campo magnetico della Terra.

Gli occhi hanno sviluppato cellule specializzate che rilevano la luce polarizzata dal Sole, che viene utilizzato per determinare la direzione.

Questi rivelatori sono sensibili alla polarizzazione nella regione ultravioletta dello spettro visibile.

In altre specie di formiche, un gruppo di raccoglitori può perdere la traccia olfattiva e separarsi dalla colonna principale: in questi casi formano una colonna circolare continuamente in marcia che può portarle alla morte per sfinimento.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
LOCOMOZIONE

Le formiche operaie non hanno le ali e le femmine riproduttive perdono le ali dopo il volo di accoppiamento al fine di iniziare la loro colonie.

Pertanto, a differenza dei loro antenati, le vespe, la maggior parte delle formiche viaggia a piedi.

Alcune specie sono in grado di saltare. Per esempio, le formiche della specie *Harpegnathos saltator* sono in grado di saltare sincronizzando l'azione delle zampe centrali e posteriori.

Ci sono altre specie di formiche semi-volanti, dotate di piccole ali, come quelle della specie *Cephalotes atratus*, che sono in grado di controllare o rallentare la direzione della discesa durante un salto o una caduta.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
LOCOMOZIONE

Alcune specie di formiche inoltre sono particolarmente altruiste per il bene della comunità: durante gli spostamenti e le ricerche di cibo, infatti, alcuni esemplari riempiono le voragini che incontrano durante il tragitto con il loro corpo, facendo passare sopra di loro le altre.
Questa "riparazione istantanea" del percorso permette loro di procurare più cibo in minor tempo.
Alcune specie formano anche zattere galleggianti per sopravvivere alle inondazioni.
La formazione di queste zattere ha reso anche possibile ad alcune specie di formiche la colonizzazione di isole. Le *Polyrhachis sokolova*, una specie di formiche che si trova in Australia nelle paludi di mangrovia, possono nuotare e vivere in colonie sott'acqua. Poiché non dispongono di branchie, respirano in sacche di aria intrappolate nei formicai.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COOPERAZIONE E COMPETIZIONE

Non tutte le formiche hanno lo stesso tipo di società.
Le formiche bulldog australiane sono tra le specie più grandi e aggressive. Come quasi tutte le formiche sono eusociali ma il loro comportamento sociale è poco sviluppato rispetto ad altre specie. Ogni individuo caccia da solo, usando i suoi grandi occhi invece delle capacità chimico-olfattive per scovare le prede.
Alcune specie (come la *Tetramorium caespitum*) attaccano colonie di formiche confinanti.
Altre sono meno espansioniste ma altrettanto aggressive: invadono colonie per rubare le uova o le larve, di cui si nutrono oppure riutilizzano le operaie come schiave.
Alcune specie di queste formiche, come quelle amazzoniche, sono incapaci di procacciarsi il cibo da sole e hanno bisogno di operaie precedentemente catturate per sopravvivere.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COOPERAZIONE E COMPETIZIONE

Le formiche identificano membri della stessa famiglia o colonia attraverso il loro odore, che proviene da secrezioni che impregnano i loro esoscheletri.

Se una formica viene separata dalla sua colonia originale, finirà per perderne l'odore caratteristico.

Ogni formica che entra in una colonia, senza l'odore che le corrisponde, finirà per essere attaccata.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COOPERAZIONE E COMPETIZIONE

Alcune specie di formiche parassite si introducono nelle colonie di altre specie e si stabiliscono all'interno di esse come parassiti sociali; le specie come *Strumigenys xenos* sono interamente parassite e non hanno operaie, ma fanno affidamento sul cibo raccolto dagli ospitanti della specie *Strumigenys perplexa*. Questa forma di parassitismo è stato rilevato in molti altri generi di formiche e la formica parassita è di solito una specie che è strettamente legata a quella ospitante. Una varietà di metodi sono impiegati per entrare nella colonia delle formiche ospitanti. Una regina parassita può entrare nella colonia ospite prima che la prima nidiata si sia schiusa, stabilendosi prima dello sviluppo dell'odore caratteristico della colonia stessa. Altre specie usano i feromoni per confondere le formiche ospitanti o per ingannarle costringendole a portare la regina parassita nella colonia. Altre si aprono semplicemente la strada.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
COOPERAZIONE E COMPETIZIONE

Un conflitto tra i sessi (coevoluzione antagonista) è stato rilevato in alcune specie di formiche in cui i membri della colonia sembrano apparentemente in competizione tra loro per produrre la prole.

La forma più estrema comporta la produzione di discendenza clonale.

Un conflitto sessuale estremo è stato rilevato nella specie *Wasmannia auropunctata* in cui le regine producono figlie diploidi per partenogenesi telitoca mentre i maschi producono cloni attraverso un processo in cui un uovo diploide perde il suo contributo materno nella produzione di maschi aploidi che sono in tutto cloni del padre.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO

DETERMINAZIONE DELLA CASTA

Presso le formiche si riscontrano varie forme di determinazione della casta.
Nella stragrande maggioranza delle specie, le operaie si sviluppano a partire da uova anfigoniche su cui la regina secerne un particolare feromone, che inibisce lo sviluppo degli organi riproduttori. In alcune specie del genere *Hypoponera*, invece, si ha una determinazione della casta basata sull'alimentazione: le larve che vengono alimentate con maggiori quantità di cibo divengono regine, mentre quelle alimentate scarsamente divengono operaie.

La neotenina svolge un ruolo di centrale importanza, presso molte specie di formiche, nella determinazione della casta operaia: un maggior livello di neotenina consente lo sviluppo di operaie sempre più grandi.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Le formiche scambiano rapporti simbiotici con una serie di specie, incluse specie di formiche diverse tra loro, altri insetti, piante e funghi. Sono predate da molti animali e anche da alcuni funghi.
Alcune specie di artropodi trascorrono parte della loro vita all'interno di nidi di formiche, o predano le formiche, le loro larve e uova, consumando le scorte alimentari delle colonie.
Questi inquilini possono avere una stretta somiglianza con le formiche. La natura di questo tipo di mimetismo (mirmecomorfismo) varia, con alcuni casi di mimetismo batesiano, in cui il processo di mimetismo riduce il rischio di predazione.
Altri mostrano un mimetismo di tipo wasmaniano (termine derivante dal nome dell'entomologo Erich Wasmann), una forma di mimetismo visto solo negli inquilini.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Afidi ed altri insetti dell'ordine dei Rincoti secernono un liquido dolce chiamato melata quando si nutrono di linfa vegetale.
Gli zuccheri nella melata sono una notevole fonte di energia che molte specie di formiche raccolgono.
In alcuni casi gli afidi secernono la melata in risposta alle formiche quando queste toccano le loro antenne.
Le formiche a loro volta, tengono lontano i predatori e spostano gli afidi in un luogo più sicuro.
Quando le colonie si spostano in una nuova area portano gli afidi con loro per garantirsi una fornitura continua di melata.
Le formiche allevano anche cocciniglie per raccogliere la loro melata o bruchi mirmecofili della famiglia dei Lycaenidae.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

I bruchi posseggono una ghiandola che secerne melata quando le formiche li massaggiano.
Alcuni bruchi producono vibrazioni e suoni che vengono percepiti dalle formiche.
Altri bruchi si sono evoluti: questi bruchi mirmecofaghi secernono un feromone che fa credere alle formiche di essere delle larve appartenenti alla loro colonia.
Una volta portati poi all'interno del formicaio si nutrono essi stessi delle larve di formiche che vi trovano.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Le formiche della tribù *Attini*, incluse le formiche tagliatrici di foglie, coltivano alcune specie di funghi dei generi Leucoagaricus o Leucocoprinus della famiglia Agaricaceae.
In questo mutualismo fungo-formica, entrambe le specie dipendono l'uno dall'altro per la sopravvivenza.
La formica *Allomerus decemarticulatus* si è evoluta in una modalità a tre insieme alla pianta ospitante *Hirtella physophora* (Chrysobalanaceae) e a un tipo di fungo appiccicoso che viene utilizzato per intrappolare gli insetti prede.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Le formiche della specie *Myrmelachista schumanni* sono responsabili, nella foresta amazzonica, dei giardini del diavolo uccidendo le piante a loro non gradite e favorendo la crescita di alberi del genere *Duroia hirsuta* processo che crea una singolare zona nella foresta pluviale in cui sono presenti solo tali alberi.

Questo processo di modifica della vegetazione permette loro di avere più siti possibili, all'interno del tronco di tale tipo di alberi, dove costruire formicai più adatti.

Alcuni alberi secernono un nettare speciale utilizzato come fonte di cibo dalle formiche che a loro volta proteggono la pianta dagli insetti erbivori.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Alcune specie di alberi come l'*Acacia cornigera*, in America centrale, hanno le cavità utilizzate da una particolare specie di formiche (*Pseudomyrmex ferrugineus*) per la creazione di colonie; in cambio esse difendono l'albero dagli insetti fitofagi e dalle piante epifite.
Altri studi suggeriscono anche che le piante ottengano azoto dalle formiche. In cambio, le formiche si riforniscono di proteine e di lipidi dalla pianta.
Un altro esempio di questo tipo di ectosimbiosi viene dagli alberi di *Macaranga*, che hanno fusti adatti ad ospitare colonie di formiche del genere *Crematogaster*.
Infine, molte specie di alberi producono semi che sono poi dispersi dalle formiche.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

La dispersione dei semi da parte delle formiche, o mirmecocoria, è molto diffusa e nuove stime suggeriscono che circa il 9% di tutte le specie di piante possono servirsi di formiche per la disseminazione.
Alcune piante in ambienti particolari sono fortemente dipendenti dalle formiche per la loro sopravvivenza e per la loro diffusione, dato che i semi vengono trasportati in sicurezza sotto il terreno.
Molti semi dispersi dalle formiche hanno particolari strutture esterne, gli oleosomi, che sono ricercati dalle formiche perché fonte di cibo.
Una convergenza evolutiva, forse una forma di mimetismo, è stato rilevato nelle uova dei fasmidi: hanno una struttura simile agli oleosomi e per questo motivo vengono trasportati dalle formiche nel formicaio dove, una volta giunti, possono cominciare a schiudersi.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

La maggior parte delle formiche è predatrice ed ottiene cibo da altri insetti sociali, comprese altre formiche. Alcune specie si specializzano nella predazione delle termiti (*Megaponera* e *Termitopone*) mentre alcune specie della famiglia Dorylinae predano altre formiche.
Alcuni termiti, tra cui le *Nasutitermes corniger*, formano associazioni con alcune specie di formiche per tenere lontano altre specie di formiche predatori.
La vespa tropicale *Mischocyttarus drewseni* ricopre parte del suo nido con un repellente chimico anti-formica.
Le api senza pungiglione (*Trigona* e *Melipona*) utilizzano difese chimiche contro le formiche.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Le mosche del genere *Bengalia* (Calliphoridae) cacciano le formiche e sono cleptoparassiti: strappano via le prede o il cibo dalle mandibole delle formiche.

Le femmine di foridi malesi (*Vestigipoda myrmolarvoidea*) vivono all'interno delle colonie delle *Aenictus* e vengono accudite dalle stesse formiche.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Funghi dei generi *Cordyceps* e *Ophiocordyceps* infettano le formiche quando queste si arrampicano su di esso e affondano le mandibole nei tessuti vegetali.
Il fungo uccide le formiche, cresce sopra i loro resti e produce un carpoforo.
Sembra inoltre che il fungo alteri il comportamento delle formiche per contribuire a disperdere le sue spore in un microhabitat che meglio si adatta al fungo.
Anche i parassiti strepsitteri manipolano la loro formica ospite costringendola ad arrampicarsi sugli steli d'erba, per aiutare il parassita a trovare compagni.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Un nematode (*Myrmeconema neotropicum*) che infetta le formiche del genere *Cephalotes* installandosi nel loro addome fa sì che il colore nero di questi diventi rosso.
Il parassita altera anche il comportamento della formica, costringendole ad alzare l'addome rendendolo più visibile.
Il colore rosso inganna gli uccelli che le scambiano per frutti maturi e le mangiano.
Gli escrementi degli uccelli vengono poi raccolti da altre formiche e dati come cibo ai piccoli, il che porta alla ulteriore diffusione del nematode.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Le rane sudamericane della famiglia *Dendrobatidae* si nutrono soprattutto di formiche, e le tossine presenti nel loro strato cutaneo possono essere originate proprio dalle formiche ingerite.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Il rapporto tra molte specie di uccelli e altre di formiche non è ancora ben compreso ed è ancora in fase di studio.

Un particolare comportamento da parte degli uccelli viene denominato "*anting*": alcuni di essi riposano all'interno dei formicai o raccolgono le formiche innestandole nelle loro ali e all'interno delle piume in modo che possano rimuovere gli ectoparassiti.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
RAPPORTI CON ALTRI ORGANISMI

Infine formichieri, pangolini e diverse specie di marsupiali in Australia si sono adattati in maniera particolare ad una dieta fatta quasi esclusivamente di formiche.

Questi animali hanno lingue lunghe e appiccicose per catturare le formiche e forti artigli per rompere i formicai.

Anche gli orsi bruni si nutrono di formiche: una percentuale del 12%, del 16% e del 4% del loro volume fecale in primavera, estate e autunno, rispettivamente, si compone di formiche.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

Fra le tante specie alcune presentano caratteristiche curiose e interessanti.

Per esempio, le formiche del genere *Messor*, specializzate nella raccolta e immagazzinamento di semi, e le formiche del genere Atta, le famigerate tagliafoglie, diffuse in Sud America, coltivatrici di un fungo particolare, di cui si nutrono.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

La colonia di Atta è rigidamente divisa in caste, ognuna specializzata in un compito preciso: dalle operaie minori, di pochi millimetri, che si occupano della coltivazione del fungo, alle operaie maggiori, che si dedicano al trasporto e taglio delle foglie, ai soldati incaricati della difesa del nido, con la testa larga anche 6 mm. Un nido di Atta può contenere milioni di individui e in una sola notte è in grado di spogliare un grande albero di tutte le sue foglie. Il fogliame, sminuzzato e masticato dalle operaie minori, serve da lettiera per la coltivazione del micelio fungino, che costituirà l'alimento base della colonia. L'impatto ambientale di tali colonie fa di *Atta sexdens* e *Atta cephalotes* gli insetti più dannosi dell'America meridionale, capaci di distruggere raccolti per miliardi di dollari. Normalmente le formiche sono considerate insetti tranquilli, ma ve ne sono anche di molto aggressive. Per esempio, le formiche del genere *Eciton*, o formiche legionarie, che vivono in Amazzonia, le quali si riuniscono in enormi eserciti che marciano attraverso la foresta catturando ogni genere di insetti e razziando ogni cosa sul loro cammino. Le formiche più grandi e pericolose sono probabilmente quelle cosiddette Bulldog del genere *Myrmecia*, che vivono in Australia.

Aggressivi ed enormi, questi insetti possono raggiungere anche i 2,5 centimetri di lunghezza. Ve ne sono anche di velenose, alcune raccoglitrici di funghi. Infine alcune specie di formiche ospitano e proteggono delle specie di afidi anziché predarli in cambio di una loro secrezione zuccherina, la melata.

Questo è un esempio molto particolare di simbiosi tra due insetti, che curiosamente ricorda molto il rapporto tra l'uomo e gli animali domestici.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO

CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

In Europa la specie più diffusa è probabilmente la formica rossa, che è considerata specie protetta in molte zone in quanto con la sua azione rimuove milioni di carcasse di insetti e rende fertile il terreno.

Di tutte le specie solo una trentina sono diffuse in tutto il mondo. Circa 4500 specie vivono nelle regioni tropicali ed equatoriali; ottocentocinquanta specie popolano il bacino del Mediterraneo e altre ottocento specie sono proprie delle regioni temperate e fredde.

Le formiche più grosse vivono nei paesi caldi e sono predatrici e carnivore; appartengono alla sottofamiglia delle Ponerine. Fra le Mirmicine si annovera la maggior parte delle specie presenti in Europa. Alle Dolicoderine appartengono la *Linepithema humile* o formica argentina e varie specie di *Tapinoma* frequenti nei nostri giardini. Alla sottofamiglia delle Formicine, appartengono le specie più evolute; sono diffuse anche nei paesi temperati e freddi. Si annoverano i generi *Camponotus*, *Myrmecocystus* e *Formica*.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

FORMICHE NOMADI

Le colonie di alcune specie di formiche non realizzano un nido permanente e si spostano continuamente in cerca di cibo, alternando fasi di migrazione con fasi sedentarie.
Durante queste ultime, la colonia costruisce un nido temporaneo, in cui la regina depone le uova.
Una volta che le uova deposte si sono sviluppate in esemplari adulti, la colonia abbandona il nido e rientra in una fase di migrazione, durante la quale si sposta continuamente.
Nella migrazione, la regina viene costantemente protetta dalle operaie, mentre queste ultime si dispongono in colonne rettilinee e predano i piccoli animali che trovano sul percorso.
Le colonne si formano grazie alle tracce di feromoni rilasciate dalle operaie in prima fila durante il percorso.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

FORMICHE SCHIAVISTE

Fra le specie di formiche che compiono la dulosi, si distinguono schiaviste obbligate (che non possono nutrirsi da sole e devono ricorrere alle operaie di altre specie), e schiaviste facoltative (che compiono il parassitismo sociale solamente per incrementare la popolazione delle operaie nella propria colonia).

Un esempio - l'unico - di formiche schiaviste obbligate sono le specie appartenenti al genere *Polyergus*. Le femmine alate di una specie schiavista obbligata formano nuove colonie introducendosi nei nidi di altre specie e uccidendo la regina.

Poi, le femmine prendono il suo posto e assumono il suo odore cospargendosi con le sue membra, in modo da non essere riconosciute dalle operaie come intruse.

Esse cominciano così a deporre le uova, e a sostituire la popolazione operaia della vecchia colonia con gli esemplari della propria specie. Questo metodo, definito comunemente "usurpazione", viene utilizzato anche da alcune specie dei generi *Myrmecia* e *Bothriomyrmex*.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

FORMICHE ORTICOLTRICI

Alcune specie di formiche usano coltivare il micelio di un fungo all'interno del nido, che concimano con residui vegetali o pezzi di foglie tagliati, a scopi alimentari.
Esse coltivano particolari specie di funghi Basidiomiceti, che proteggono dai parassiti e bagnano continuamente con la saliva.
Le operaie non fanno sviluppare, dal micelio del fungo, corpi fruttiferi, poiché esse si nutrono solamente delle ife.
Per evitare la formazione di corpi fruttiferi, le operaie legano le ife a formare delle sacche.
Le femmine alate, prima di sciamare all'esterno del nido, prelevano una parte del micelio e lo trasportano fra le mandibole durante la sciamatura.
Poi, esse, una volta scavata una tana, lo depositano e cominciano a deporre le uova.
Le prime operaie della nuova colonia cominciano in seguito a concimare il fungo, formando così una coltivazione.
Fra le specie orticoltrici, si ricordano quelle appartenenti ai generi *Atta* e *Acromyrmex*.

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

FORMICHE LOMECUSOMANI

Molte specie appartenenti ai generi *Myrmica*, *Formica* e alcune specie del genere *Lasius* vengono parassitate dai coleotteri stafilinidi del genere *Lomechusa*.
Questi coleotteri penetrano nelle colonie e offrono alle formiche operaie una sostanza dolce prodotta dai tricomi, dei peluzzi posti sulla parte inferiore delle elitre.
Tale sostanza ha un effetto inebriante sulle formiche operaie, che trascurano le loro attività di difesa del formicaio e di accudimento della prole, per dedicarsi per lunghi periodi esclusivamente alla suzione della secrezione.
Ciò favorisce l'inserimento del coleottero all'interno della colonia, il quale affida alle formiche la cura delle proprie larve, che a loro volta producono una analoga secrezione e per dipiù si nutrono delle larve delle formiche.
Tutto ciò porta in breve tempo a un rovinoso declino dell'intera colonia di formiche.
Le specie parassitate dalla *Lomechusa* vengono comunemente dette "formiche lomecusomani".

ISEA ODV

ORGANIZZAZIONE SOCIALE E COMPORTAMENTO
CARATTERISTICHE DI ALCUNE SPECIE

FORMICHE TRAPPOLA

Alcune specie di formiche, distribuite nelle sottofamiglie Ponerinae e Myrmicinae, predano piccoli artropodi utilizzando le mandibole come trappole che scattano velocemente al passaggio della preda.

Le operaie di queste specie, dette comunemente "formiche trappola", si appostano per lunghi periodi di tempo aspettando l'arrivo della preda.

Quando quest'ultima tocca i peli sensoriali delle mandibole, queste scattano in poche frazioni di secondo, catturando la preda.

ISEA ODV

ALCUNE SPECIE

Le specie di formiche più note diffuse nelle aree a clima temperato e le specie più rilevanti sono riportate nella seguente lista:

- **la formica fosca (*Formica fusca*), comune nei prati, le cui pupe vengono rapite dalla formica amazzone (*Polyergus rufescens*) che è una specie schiavista obbligata**
- **la formica rossa dei boschi (*Formica rufa*), con livrea rosso ruggine, addome, zampe e antenne di colorazione bruna. Questa specie è priva di pungiglione, ma è capace di lanciare, anche a 30 cm di distanza, potenti getti di acido formico prodotto da un apparato addominale. Diffusa nei boschi di conifere, soprattutto di abeti e larici, dell'Europa, costruisce nidi giganteschi, alti sino a 2 m, che vengono trapiantati anche in altri boschi per la lotta contro gli insetti dannosi**
- **la formica mietitrice (*Messor barbarus*), che accumula semi e frutta in camere asciutte e, più tardi, mediante la saliva, riduce queste provviste in una sorta di pappa che serve di nutrimento alle larve.**
- **le formiche erculee e le formiche rovina boschi (genere *Camponotus*), che scavano gallerie e celle nelle conifere, nelle querce e nei lecci**
- **la formica amazzone (*Polyergus rufescens*)**

ISEA ODV

ALCUNE SPECIE

Le specie di formiche più note diffuse nelle aree a clima temperato e le specie più rilevanti sono riportate nella seguente lista:

- **la formica del miele (*Myrmecocystus mexicanus*), del Messico e degli Stati Uniti meridionali, le cui operaie raccolgono il liquido zuccherino dalle galle di alcune querce e, tornate al nido, lo rigurgitano a operaie che hanno l'unico compito di funzionare come serbatoi alimentari**
- **le formiche tagliafoglie (generi *Atta* e *Acromyrmex*), che vivono nell'America tropicale e sono così chiamate perché le operaie predatrici tagliano le foglie, triturano i frammenti, li riducono in masserelle che attaccano l'una all'altra, li incorporano in una massa di sostanza vegetale sulla quale fanno crescere un fungo, di cui poi si nutrono: le colonie molto numerose sono particolarmente dannose**
- **le formiche scacciatrici (sottogenere *Anomma*, genere *Dorylus*), cosiddette perché quando invadono un territorio, ogni animale è costretto ad abbandonare la propria abitazione**
- **le formiche guerriere, o formiche soldato, o formiche legionarie (genere *Eciton*)**

ISEA ODV

FORMICHE IN CUCINA

In alcuni paesi del sud est asiatico le formiche e le loro larve (in particolare quelle della specie *Oecophylla smaragdina*) sono considerate un cibo prelibato.

Le larve vengono raccolte scuotendo i nidi dentro un cesto di vimini e in seguito separando le larve dalle operaie.

Le larve vengono mangiate crude oppure utilizzate per cucinare delle frittate, mentre le operaie, a causa del sapore aspro dovuto all'acido formico, vengono utilizzate al posto del limone nelle insalate.

In Colombia, le regine di *Atta laevigata* vengono catturate durante le abbondanti sciamature che avvengono da marzo a giugno; alle regine vengono strappate le ali, poi vengono bollite in acqua salata e successivamente arrostite.

ISEA ODV

LOTTA ALLE FORMICHE



Non poche formiche sono dannose all'uomo, perché favoriscono la diffusione di insetti dannosi come gli afidi; altre, come le specie di *Messor*, dette "formiche mietitrici", rubano dai campi grandi quantità di grano e altri cereali; altre ancora danneggiano le gemme e le foglioline delle piante.

La lotta contro le formiche è difficile perché per eliminarle veramente occorre sopprimere le regine, cosa assai difficoltosa perché raramente queste escono all'aperto.

COME ELIMINARE LE FORMICHE IN CASA

ISEA ODV



Pur non essendo pericolose ed essendo in generale vitali per l'ambiente, le formiche hanno la tendenza ad esplorare e a colonizzare e rischiano di invadere letteralmente l'ambiente domestico se non tenute sotto controllo.

In genere, la presenza di questi insetti testimonia il fatto che abbiano trovato residui di cibo di cui nutrirsi, per cui è fondamentale prestare particolare attenzione alla cura dell'igiene domestica.

COME ELIMINARE LE FORMICHE IN CASA

ISEA ODV



Per evitare l'invasione di questi e altri insetti, prima di tutto è importante una buona prevenzione.

Ecco alcuni semplici consigli:

- ✓ **Conservate gli alimenti** in contenitori chiusi ermeticamente o che non siano 'attaccabili' dalle formiche.
- ✓ **Pulite regolarmente la cucina, la casa e anche il terrazzo con l'aspirapolvere** per rimuovere tutte le piccole briciole e i rifiuti che potrebbero attirarle.
- ✓ **Pulite con un pulitore a vapore** una volta al mese.
- ✓ **Controllate gli infissi ed eventuali buchi o crepe nei muri** di casa, stuccando eventuali spazi vuoti che possono diventare un punto di ingresso per le formiche nella vostra casa.
- ✓ **Controllare la canna fumaria, le tubazioni** di scarico e adduzione e gli altri condotti.
- ✓ **Innaffiate generosamente o lasciate asciutta** a seconda del tipo, la pianta infestata dalle formiche. Oppure toglietela da casa.
- ✓ **Tenete pulite le grondaie**, luogo ideale per le formiche per trovare i materiali con cui costruire il nido.
- ✓ **Tenete la legna da ardere lontano da casa** e rimuovete al più presto possibile quella marcia che potrebbe essere presente in casa vostra.

COME ELIMINARE LE FORMICHE IN CASA

ISEA ODV



Ed ora, ecco tutte le **sostanze utili** per cercare di ridurre l'invasione delle formiche in casa in modo naturale.

- ✓ **Succo di limone**. Riempire un contenitore spray con succo di **limone** e spruzzatelo vicino alle aperture come soglie, davanzali e crepe nei muri. Metterete fuori uso la capacità di orientamento delle formiche. Si rivela molto efficace e innocuo, perfetto per la cucina.
- ✓ **Cannella**. Sia sotto forma di olio essenziale che in polvere, la **cannella** le mantiene lontane perché il suo odore non è tollerato da questi insetti.
- ✓ **Menta**. Anche la **menta** costituisce un utile rimedio naturale in questi casi: occorre mettere qualche fogliolina di questa pianta sui davanzali e intorno alle porte, oppure 10 gocce di **olio essenziale di meta piperita** miscelate in 1 bicchiere d'acqua, e spruzzatele presso i possibili varchi per la casa. In più avrete anche il vantaggio di avere un buon odore in casa.
- ✓ **Pepe di Cayenna**. Ha un'azione repulsiva. Cospargetene della polvere macinata dove vedete le colonie.
- ✓ **Aglio**. Spicchi e pianta hanno un odore sgradevole per le formiche. La pianta di **aglio**, anche la varietà ornamentale, è ideale da coltivare nell'orto.
- ✓ **Alloro**. Le foglie di **alloro** sbriciolate in sacchettini di garza tengono lontano le formiche in dispensa e lasciano un buon odore.

ISEA ODV

COME ELIMINARE LE FORMICHE IN CASA



- ✓ **Alloro**. Le foglie di **alloro** sbriciolate in sacchettini di garza tengono lontano le formiche in dispensa e lasciano un buon odore.
- ✓ **Chiodi di garofano**. Sono un repellente estremamente efficace contro le formiche e si possono usare in molte zone della casa. Lasciare i **chiodi di garofano** interi dove avete visto file di insetti, ad esempio sul piano della cucina, vicino al battiscopa.
- ✓ **Fondi di caffè**. Non uccidono el formiche, ma le allontanano. I **fondi del caffè** (che possono trovare una valida opportunità di riciclo in questo modo) sono quindi un ottimo repellente per questi insetti.
- ✓ **Aceto**. Molto efficace se distribuito con un contenitore *spray* nei punti più cruciali, vicino al nido, sui davanzali delle finestre, in cucina, insomma ovunque esse abbiano un passaggio. L'**aceto** si asciuga rapidamente, l'odore diventa, per noi, impercettibile in breve tempo ma per le formiche no, per loro funziona come repellente.
- ✓ **Miele**. Un metodo alternativo naturale e a basso costo è l'uso del **miele** che attira le formiche, che ha funzione di esca. Mettete nelle vicinanze dei loro passaggi dei contenitori con un po' il miele, le formiche, attirate, entreranno nel contenitore e vi rimarranno inevitabilmente intrappolate.
- ✓ Inoltre, le formiche non tollerano la polvere finissima, quindi spargete ovunque:
- ✓ **Carbonato di calcio,** ottimo deterrente da spolverare lungo i davanzali, le porte e gli angoli e persino lungo i muri e il perimetro di una stanza che ne è già invasa.
- ✓ **Gesso**. Potrete disegnate delle linee lungo le soglie di casa, vi staranno lontane, una sorta di vera e propria frontiera anti formiche.

ISEA ODV

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

I QUADERNI DELL'ISEA
LE FORMICHE