

Giada Lo Duca

Matricola 917648



# L'Effetto Ape

Comunicare la crisi degli insetti impollinatori  
attraverso il gioco per il cambiamento sociale

Giada Lo Duca

Matricola 917648



---

# L'Effetto Ape

---

Comunicare la crisi degli insetti impollinatori  
attraverso il gioco per il cambiamento sociale

---

# Indice

8	Indice delle figure
14	Introduzione

## 1

### IMPOLLINAZIONE

21	1.1 - Conoscere l'impollinazione
24	1.1.1 - Cos'è l'impollinazione e come funziona
30	1.1.2 - Insetti pronubi
33	1.2 - I quattro impollinatori principali
33	1.2.1 - Api
41	1.2.2 - Bombi
44	1.2.3 - Sirfidi
46	1.2.4 - Farfalle
48	1.3 - Le problematiche degli insetti impollinatori
49	1.3.1 - Cause naturali e conseguenze
52	1.3.2 - Cause artificiali e conseguenze
55	1.3.3 - Pesticidi

## 2

### POSSIBILI SOLUZIONI

65	2.1 - Soluzioni globali
65	2.1.1 - Livello Europeo
67	2.1.2 - Livello mondiale
70	2.2 - Soluzioni possibili
70	2.2.1 - Prodotti biologici
73	2.2.2 - Promuovere la biodiversità
78	2.2.3 - Casette per insetti
80	2.3 - Casi studio
81	2.3.1 - Bee saving paper
82	2.3.2 - Elizabethtown solar project
83	2.3.3 - Green-roofed bus shelters
84	2.3.4 - Giardini Eugea
85	2.3.5 - Bee Collective's Sky Hiveti

## 3

### GAME STUDIES

89	3.1 - Inquadrare la disciplina
89	3.1.1 - Le origini dei Game Studies
96	3.1.2 - I Game Studies oggi
100	3.1.3 - Il cerchio magico
102	3.1.4 - L'esperienza ludica significativa
104	3.2 - Il gioco per il cambiamento sociale
104	3.2.1 - Persasive gamee retorica procedurale
107	3.2.2 - Game for social change
109	3.3 - Casi studio
110	3.3.1 - Queenz
111	3.3.2 - Apidaia
112	3.3.3 - Bee Simulator
113	3.3.4 - Pollinator Park

## PROGETTO

### 117 4.1 – Obiettivi

117 4.1.1 - *Obiettivi di progetto*

119 4.1.2 - *Obiettivi di gioco*

119 4.1.3 - *Destinatari*

### 122 4.2 – Narrazione e mondo

122 4.2.1 - *Romanzo La storia delle api di M. Lunde*

128 4.2.2 - *Il mondo degli impollinatori*

129 4.2.3 - *Le quattro tipologie di impollinatori*

### 132 4.3 – Genere

### 137 4.4 – Componenti del gioco

137 4.4.1 - *Contenuto della scatola e setting iniziale*

138 4.4.2 - *Plancia di gioco*

140 4.4.3 - *Schede impollinatori*

141 4.4.4 - *Carte umani*

142 4.4.5 - *Carte meteo*

144 4.4.6 - *Plancia segnapunti*

145 4.4.7 - *Compendio*

### 146 4.5 – Gameplay

146 4.5.1 - *Svolgimento del gioco*

149 4.5.2 - *Gameplay di ogni specie*

152 4.5.3 - *Ostacoli da superare*

154 4.5.4 - *Condizioni di vittoria*

## EFFICACIA COMUNICATIVA

### 161 5.1 – Metodologia d'analisi

161 5.1.1 - *Questionari*

165 5.1.2 - *Il campione analizzato*

### 166 5.2 – I risultati ottenuti

166 5.2.1 - *Subito dopo la partita*

170 5.2.2 - *A distanza di un mese*

### 171 5.3 – Conclusioni

174 **Glossario**

178 **Bibliografia**

# Indice delle figure

## 1 - Impollinazione

- 21 **Figura 1.01**  
*I cinque regni degli esseri viventi*
- 23 **Figura 1.02**  
*Principali differenze tra angiosperme e gimnosperme*
- 23 **Figura 1.03**  
*Schema di classificazione delle piante*
- 25 **Figura 1.04**  
*Struttura delle parti fondamentali del fiore*
- 27 **Figura 1.05**  
*Schema con le principali tipologie di impollinazione*
- 29 **Figura 1.06**  
*Impollinazione manuale effettuata con un pennello*
- 31 **Figura 1.07**  
*a - Ape; b - Bombo; c - Sirfide; d - Farfalla*
- 35 **Figura 1.08**  
*La suddivisione del corpo di un'ape in capo, torace e addome*
- 36 **Figura 1.09**  
*Le fasi di sviluppo dell'ape*
- 40 **Figura 1.10**  
*a - Miele; b - Propoli; c - Pappa reale; d - Cera*
- 43 **Figura 1.11**  
*a - Bombus terrestris; b - Xylocopa violacea; c - Bombus pauloensis; d - Bombus confusus*
- 45 **Figura 1.12**  
*a - Sirfide; b - Dettaglio occhi e antenne; c - Dettaglio zampe; d - Dettaglio ala*
- 47 **Figura 1.13**  
*a - Falena; b - Farfalla*
- 48 **Figura 1.14**  
*Maggiori cause del declino degli insetti impollinatori (Insect Atlas 2020)*
- 49 **Figura 1.15**  
*a - Vespa Mandarina; b - Varroa Destructor*
- 50 **Figura 1.16**  
*Api decedute a causa del CCD*
- 53 **Figura 1.17**  
*Perdita di habitat di 56 specie di Bombi Europei a seguito di un aumento di 3° della temperatura globale previsto per il 2100 (Insect Atlas 2020)*
- 54 **Figura 1.18**  
*Distesa di campi coltivati, monocultura*
- 56 **Figura 1.19**  
*Differenza di volo tra un'ape sana e un'ape venuta a contatto con pesticidi (Menzel & Eckoldt, 2017:206)*
- 59 **Figura 1.20**  
*Dirty Dozen 2020 e Clean Fifteen 2020, elenchi di frutta e verdura più e meno contaminata da pesticidi in USA*
- 61 **Figura 1.21**  
*Riduzione nella produzione di 108 piante alimentari in assenza degli impollinatori, numero di piante e qualche esempio (Insect Atlas 2020)*

## 2 - Possibili soluzioni

- 67 **Figura 2.01**  
*Distribuzione globale dell'uso di pesticidi (Insect Atlas 2020)*
- 76 **Figura 2.02**  
*Principali piante utili per gli impollinatori suddivise per quantità di spazio aperto disponibile*
- 79 **Figura 2.03**  
*a - Casetta per api; b - Casetta per farfalle; c - Casetta per coccinelle*
- 80 **Figura 2.04**  
*a - Applicazione di carta salva api a dei vasetti; b - Arnie posizionate sotto a pannelli fotovoltaici; c - Tetto della pensilina di una fermata del pullman a Utrecht; d - Box Il giardino delle Api di Eugea; e - Arnie sospese Maastricht*

## 3 - Game Studies

- 90 **Figura 3.01**  
*Johan Huizinga*
- 91 **Figura 3.02**  
*Copertina del testo Homo Ludens*
- 92 **Figura 3.03**  
*Roger Caillois*
- 93 **Figura 3.04**  
*Copertina del testo I giochi e gli uomini*
- 95 **Figura 3.05**  
*Classificazione dei giochi secondo Roger Caillois*

- 96 **Figura 3.06**  
*a - Katie Salen; b - Eric Zimmerman*

- 97 **Figura 3.07**  
*Copertina del testo Rules of Play*

- 99 **Figura 3.08**  
*Diagramma di Flusso*

- 101 **Figura 3.09**  
*Permeabilità del Cerchio Magico*

- 109 **Figura 3.10**  
*a - Componenti del gioco Queenz; b - Scatola del gioco Apidaia e materiali; c - Schermata iniziale del gioco Bee Simulator; d - Schermata principale del sito Pollinator Park*

## 4 - Progetto

- 122 **Figura 4.01**  
*Copertina del testo La storia delle api*

- 129 **Figura 4.02**  
*I quattro fiori principali. Viperina azzurra, gineprino, camomilla e cosmo.*

- 130 **Figura 4.03**  
*I quattro impollinatori protagonisti del gioco Per un pugno di Polline. A sinistra: farfalla. A destra dall'alto: ape, bombo e sirfide*

- 133 **Figura 4.04**  
*A lato di ogni meccanica viene riportato lo schema di rappresentazione*

*presente in Building Blocks of tabletop Game Design (Engelstein, 2020)*

- 138 **Figura 4.05**  
*Indicatore di posizionamento token Pesticidi, Inquinamento e Città*
- 139 **Figura 4.06**  
*Sopra: - plancia di gioco con distribuzione tessere; - punti di partenza di ogni specie. Sotto: Esempi di tessere Prato Fiorito*
- 140 **Figura 4.07**  
*Plancette giocatore*
- 142 **Figura 4.08**  
*Carte Meteo. Da sinistra: Retro carte, carta Sole, carta Pioggia e carta Temporale*
- 143 **Figura 4.09**  
*Carte Umani. Da sinistra: Carta Espansione, carta Inquinamento, carta Pesticidi e retro carte*
- 144 **Figura 4.10**  
*Plancia segnapunti*
- 145 **Figura 4.11**  
*Sopra le due tipologie di espansione città. Sotto i tre livelli di espansione di pesticidi e inquinamento*
- 147 **Figura 4.12**  
*Tavolo di gioco su Tabletopia*
- 148 **Figura 4.13**  
*Schema di impollinazione di ogni specie in gioco*
- 151 **Figura 4.14**  
*Rientro a casa con mosse bonus di Farfalle e Api*
- 153 **Figura 4.15**  
*Il giocatore bianco perde un esemplare dallo sciame a causa dell'espansione della città nel luogo in cui si trova*

- 154 **Figura 4.16**  
*Immagine di una partita in corso, focus sul tabellone centrale, vicino alla città e con Inquinamento e Pesticidi sul campo da gioco*
- 156 **Figura 4.17**  
*Situazione finale di una partita sulla piattaforma Tabletopia*

## 5 - Efficacia comunicativa

- 161 **Figura 5.01**  
*Distribuzione dei questionari rispetto al momento di gioco*
- 164 **Figura 5.02**  
*Fasce d'età del campione analizzato*
- 165 **Figura 5.03**  
*Abitudini di gioco del campione prima(a) e durante(b) la pandemia*
- 166 **Figura 5.04**  
*Comprensione e gradevolezza del gioco*
- 167 **Figura 5.05**  
*a - Condizionamento nel gioco rispetto a: azioni degli altri giocatori, fortuna nei tiri dei dadi, condizioni climatiche ed espansione città. b - Condizionamento nel gioco rispetto a Pesticidi e Inquinamento*
- 168 **Figura 5.06**  
*Grafico delle emozioni provate giocando*
- 169 **Figura 5.07**  
*Commenti lasciati dai giocatori*
- 170 **Figura 5.08**  
*Grafico sulla ricordabilità del gioco*

# Introduzione

Questa tesi affronta una tematica scientifica di carattere sociale, trattando nello specifico la vita degli insetti impollinatori e le loro criticità. Come designer della comunicazione trovo sia importante usare gli strumenti in nostro possesso per veicolare messaggi di carattere sociale, che possano innescare un cambiamento nelle persone, al fine di portare beneficio indistintamente a ogni forma di vita.

Nello specifico ho deciso di trattare l'argomento degli insetti impollinatori in quanto, in una iniziale fase di ricerca, sono stata particolarmente colpita dai dati allarmanti in merito alla qualità dell'esistenza di questi insetti. Spesso le associazioni di salvaguardia ambientale promuovono campagne a sostegno di animali in pericolo, ma solo negli ultimi anni si sta iniziando a parlare di potenziale pericolosità per gli impollinatori che, nonostante le loro ridotte dimensioni, svolgono un ruolo fondamentale nella vita umana.

Gli impollinatori, come dice la parola stessa, sono infatti fondamentali per la propagazione delle piante attraverso l'atto di impollinare, veicolando il polline da un fiore all'altro. Questa loro peculiarità risulta molto utile all'uomo, in quanto senza l'aiuto di questi insetti utili non riusciremmo a mantenere i livelli attuali di produzione agricoltura e gran parte del cibo che siamo abituati a mangiare scomparirebbe. A mettere in crisi questi insetti vi sono numerose problematiche, primi tra tutti i pesticidi, che con l'intento di salvaguardare i raccolti hanno in realtà conseguenze drammatiche sui pronubi, causando la morte di numerose colonie.

Questa tematica, insieme ad altre concause strettamente collegate, viene analizzata nel primo capi-

tolo della tesi dal titolo L'impollinazione. A seguito di una breve introduzione su cosa sia l'impollinazione e sui vari metodi tramite i quali viene attuata, vengono presentate le quattro principali categorie di insetti pronubi e vengono esposte le principali cause della loro condizione critica. Nel secondo capitolo, Possibili soluzioni, viene presentato uno spaccato delle operazioni che l'Europa e il mondo stanno compiendo, in positivo e negativo, in merito a questa tendenza. Successivamente vengono presentate delle semplici azioni che ogni singolo individuo può attuare per essere parte del cambiamento. A seguito di questa sezione scientifica viene poi introdotto nel terzo capitolo lo studio dei giochi come strumento di comunicazione. Partendo da un excursus sulle origini e sui punti chiave della disciplina, viene posto il focus del discorso sull'efficacia dei prodotti ludici in ambito comunicativo, e nello specifico come strumento per comunicare temi culturali di portata sociale. La definizione di Game for social change introduce alla tematica del capitolo successivo, che vedrà la realizzazione di un progetto finalizzato al cambiamento sociale. Tale progetto si concretizza nella forma di un gioco da tavolo, con l'obiettivo di sensibilizzare i giocatori in merito alle condizioni di vita degli impollinatori e stimolare un cambiamento nella quotidianità che possa avere un impatto positivo.

La tematica trattata non è in linea con il piano di studi del corso di Design della Comunicazione, pertanto in fase di ricerca ho fatto affidamento su informazioni reperite da testi dedicati e sul supporto di due esperti in materia. Ringrazio dunque i consulenti Daniel Zilio e Matteo Bisanti per il sostegno in una disciplina che si discosta dal mio ambito di studi abituale.



# Introduction

This thesis deals with a scientific theme of social nature, with a particular focus on the life of pollinating insects and their criticality. As a communication designer, I believe it is important to use the tools we have to convey social messages that can trigger a change in people and, consequently, be beneficial for every form of life.

More specifically, I decided to deal with the subject of pollinating insects because, in an initial phase of research, I was particularly affected by the alarming data on these insects' quality of life. Environmental protection associations often promote campaigns to support endangered animals, but it is only in recent years that we have begun to talk about the potential danger to pollinators which, despite their small size, play a fundamental role in human life.

The pollinators, it goes without saying, are in fact essential for plant propagation through the act of pollinating by conveying the pollen from one flower to another. This peculiarity is very useful for mankind, because without the help of these functional insects we would not be able to maintain the current levels of agricultural production and most of the food we are used to eating would disappear. Various issues put a strain on such insects' life, first of all the pesticides, which with the intent to safeguard harvests have in reality dramatic consequences on the pollinators, causing the death of numerous colonies.

This topic, together with other closely related causes, is analysed in the first chapter of the thesis, entitled Pollination. Further to a brief introduction on what pollination is and the various methods by which it is carried out, the four main categories of pollinating insects are presented and the main

causes of their critical condition are explained. The second chapter, Possible Solutions, provides an overview of the operations that Europe and the world are carrying out, both positively and negatively, with regard to this trend. Then, some simple actions that each individual can implement to be part of the change are presented. Following such scientific section, the study of games as a communication tool is introduced in the third chapter. Starting from an excursus on the origins and the key points of the discipline, the focus moves to the effectiveness of recreational products in the communicative field, and specifically as a tool to communicate cultural issues of social importance. The definition of Game for social change introduces the topic of the following chapter, which will analyse the realization of a project aimed at social change. This project takes the form of a board game, with the aim of raising awareness among players about the living conditions of pollinators and stimulating a change in their everyday life - which can hopefully have a positive impact on such animal group.

The topic in question is not in line with the study plan of the course in Design of Communication, therefore during my research I relied on information found in dedicated texts and collected thanks to the support of two experts in the field. I therefore would like to thank the consultants Daniel Zilio and Matteo Bisanti for their support in a discipline that departs from my usual field of study.

# IMPOLLINAZIONE

## 1.1 - Conoscere l'impollinazione

1.1.1 - *Cos'è l'impollinazione e come funziona*

1.1.2 - *Insetti pronubi*

## 1.2 - I quattro impollinatori principali

1.2.1 - *Api*

1.2.2 - *Bombi*

1.2.3 - *Sirfidi*

1.2.4 - *Farfalle*

## 1.3 - Le problematiche degli insetti impollinatori


1.3.1 - *Cause naturali e conseguenze*

1.3.2 - *Cause artificiali e conseguenze*

1.3.3 - *Pesticidi*

In questo primo capitolo verrà affrontato il tema dell'impollinazione nella sua totalità, presentando gli aspetti principali di questo meccanismo di riproduzione vegetale. Successivamente il focus di ricerca andrà a concentrarsi sugli insetti impollinatori, descrivendo gli attori di questa pratica e le problematiche ad essi legate.

Per redigere questo capitolo è stata condotta una ricerca approfondita, volta all'acquisizione delle nozioni basilari del tema, e imposta dall'estraneità dell'argomento trattato rispetto al corso di studi di Design della Comunicazione. In quanto designer, ma anche come persona, ho sentito la necessità di portare alla luce una tematica così delicata e così urgente come risulta essere la crisi degli insetti impollinatori, nonostante le personali lacune in materia. Lacune che sono andate a colmare consultando numerose fonti. Il particolare momento storico nel quale ci troviamo mi ha imposto di attingere principalmente a fonti digitali per la mia ricerca, permettendomi di consultare numerosi siti e articoli in merito. Alla base di questa moltitudine di informazioni, come caposaldo della mia conoscenza in materia, figurano *The Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production* di Ipbes (2016), *Insect Atlas 2020* di Friends of the Earth Europe (2020) e *Il declino delle Api e degli Impollinatori* di Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Nel corso dell'elaborato verranno fornite definizioni per i tecnicismi scientifici, che per comodità di lettura verranno segnalate a fianco della parola in questione con l'icona  e raccolte in chiusura alla tesi all'interno di un glossario.

## 1.1

# CONOSCERE L'IMPOLLINAZIONE

La sistematica è la branca della biologia che si occupa della classificazione dei viventi, ovvero li raggruppa secondo criteri di affinità e somiglianze. Per fare ciò vengono utilizzati sette raggruppamenti, detti categorie sistematiche, ordinate in senso gerarchico dalla più piccola alla più grande: *specie, genere, famiglia, ordine, classe, phylum, regno*.

 *sistematica*

I regni degli esseri viventi sono dunque le categorie più ampie, e si dividono in: **Monere, Protisti, Funghi, Piante e Animali**. Ad eccezione delle monere, che sono organismi procarioti ovvero con composti da cellule semplici, gli altri quattro regni appartengono alla categoria degli eucarioti, che presentano cellule complesse.

 *procarioti*

 *eucarioti*

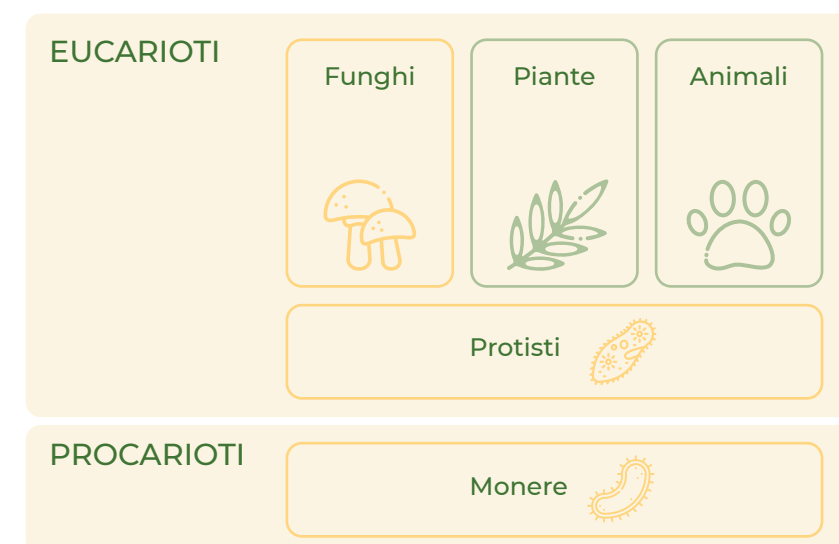
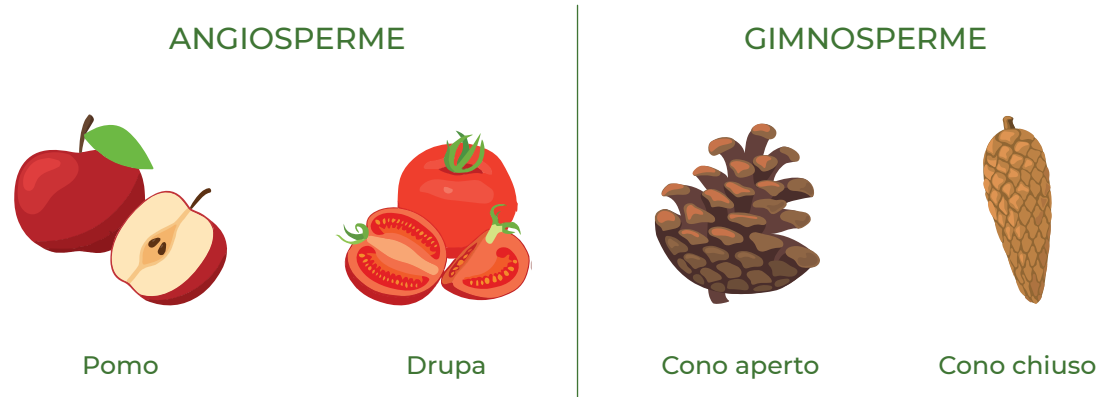


Figura 1.01  
I cinque regni  
degli esseri viventi



**impollinazione** In questa tesi mi concentrerò sugli ultimi due regni e sulla correlazione che avviene tra i due, ovvero l'impollinazione.

**autotrofi** Le piante sono organismi autotrofi, ovvero che producono autonomamente il nutrimento, e lo generano attraverso il processo di fotosintesi clorofilliana. La più grande distinzione all'interno del regno delle piante vede da un lato le piante vascolari, ovvero provviste di vasi e con una struttura ben definita in apparato aereo e apparato radicale, e dall'altro le piante non vascolari, che non presentano tessuti specializzati. Come si può vedere in figura 1.03, in quest'ultima categoria rientrano le **briofite**, meglio conosciute come muschi.

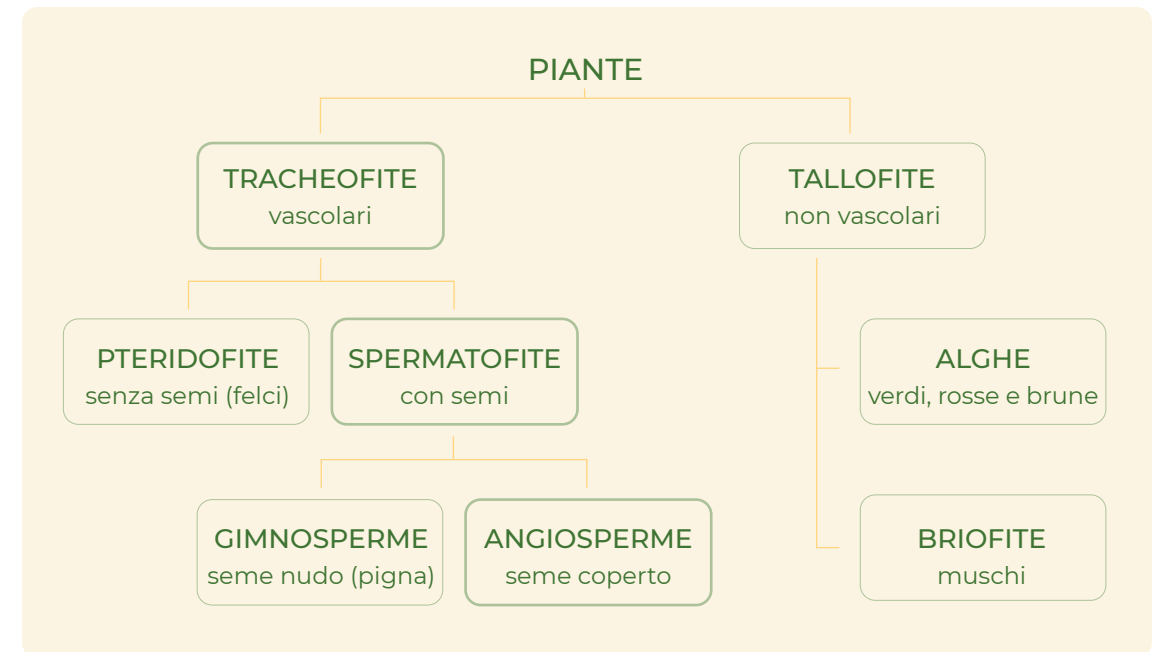
**pteridofite** Tra le piante vascolari figurano invece le **pteridofite**, dove le più conosciute sono le felci, le **gimnosperme** e le **angiosperme**. Non tutte le piante si riproducono per mezzo dei semi, le uniche a produrre semi sono le piante appartenenti alla superdivisione delle **spermatofite**, note anche come antofite, ovvero le già citate angiosperme e quella delle gimnosperme.

Dal latino *angio*-ricettacolo e *gimno*-nudo in associazione alla parola *sperme*-seme, si può evincere la principale differenza tra queste due tipologie di piante, una produce semi coperti, mentre l'altra semi scoperti. Le gimnosperme non presentano frutti e fiori, ma producono semi che si sviluppano in coni o pigne. Rientrano in questa classificazione le conifere, tra le quali ricordiamo pino, abete, larice, sequoia gigante, ginepro e cipresso.



Le angiosperme, contando all'incirca 230 mila specie differenti, sono le piante più diffuse e sono caratterizzate dalla produzione di fiori, strumenti utili per la riproduzione. È infatti dal fiore che, in seguito alla fecondazione per mezzo dell'impollinazione, si formerà il frutto, al cui interno saranno presenti i semi per la diffusione della pianta. Le varie tipologie di impollinazione sono descritte nel paragrafo successivo 1.1.1 mentre i principali impollinatori saranno dettagliatamente spiegati nel capitolo dedicato 1.2 *I principali impollinatori*.



Figura 1.02  
Principali differenze tra angiosperme e gimnosperme



Figura 1.03  
Schema di classificazione delle piante



### 1.1.1 - Cos'è l'impollinazione e come funziona

**stami**   
**stigma**  Le angiosperme sono le uniche piante che producono fiori e che dunque necessitano dell'impollinazione per diffondersi. L'atto di impollinare è un insieme di eventi che permette al polline di essere trasportato dagli stami, la parte maschile del fiore, fino allo stigma, parte femminile, permettendo la fecondazione dell'ovario e il conseguente sviluppo di semi e frutti.

**imp. autogama**   
**imp. eterogama**  L'impollinazione è dunque il mezzo attraverso il quale alcune specie di piante si riproducono. Questo metodo si distingue in due tipologie principali: impollinazione autogama e impollinazione eterogama, rispettivamente dette autoimpollinazione e impollinazione incrociata, alla quale si aggiunge una terza tipologia, l'impollinazione artificiale, per mano dell'uomo.

**autoimpollinazione**   
**polline**  **Autoimpollinazione**  
Nell'autoimpollinazione il polline di un fiore passa dall'antera, la parte maschile, allo stigma, femminile, dello stesso; le specie che hanno sviluppato questo metodo di diffusione sono dette piante autogame. La maggior parte delle piante autogame hanno sviluppato nel tempo fiori dalle dimensioni ridotte per facilitare la caduta del polline nello stigma.

Questa peculiarità richiede un minor dispendio energetico alla pianta, che non deve impiegare risorse per rendere i propri fiori invitanti per gli insetti impollinatori.

Queste risorse energetiche permettono alle piante autogame di svilupparsi in luoghi che altrimenti sarebbero avversi, come ad esempio in climi molto freddi o in zone isolate da piante della stessa specie.

È importante sottolineare che molte piante sarebbero in grado di praticare l'autoimpollinazione ma la adoperano solo come seconda scelta, nel caso in cui l'impollinazione incrociata non abbia portato gli esiti sperati. Un esempio di questa tipologia di piante è costituito da grano, orzo, avena, fagiolo e girasole.

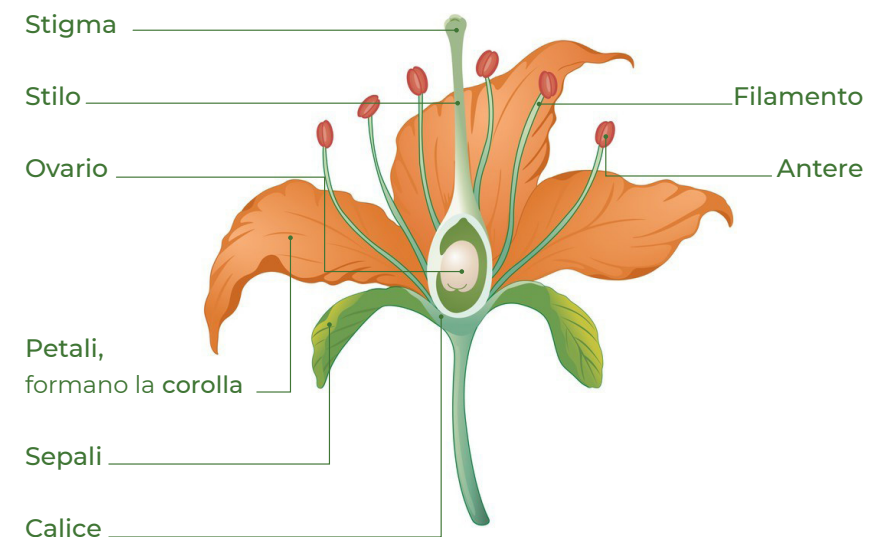
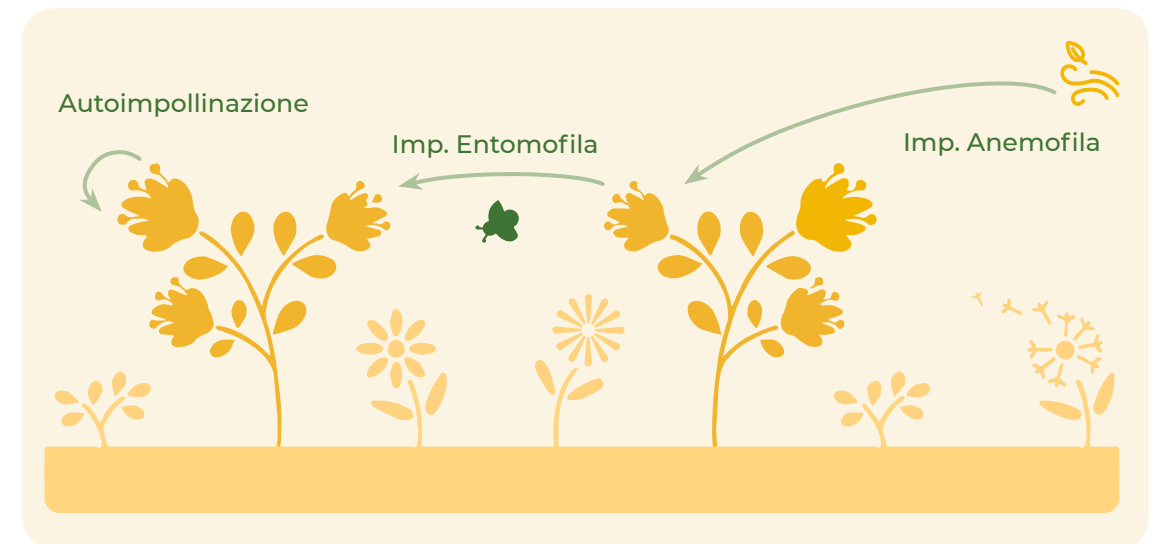


Figura 1.04  
Struttura delle parti fondamentali del fiore



**Impollinazione incrociata**

*imp. incrociata* Nell'impollinazione incrociata il polline viene trasportato dall'antera di un fiore allo stigma di un'altra pianta della stessa specie. Per rendere possibile questo passaggio vi è bisogno dell'ausilio di una terza parte, che funga da vettore tra i due fiori. In natura si sono sviluppati differenti meccanismi per aiutare le piante a diffondersi e, in base alle proprie caratteristiche, ogni pianta si è sviluppata con il proprio metodo di diffusione, che può prevedere l'ausilio di elementi quali acqua, vento o animali, come illustrato di seguito. Al variare di questi agenti mediatori varia anche il nome del processo.

*imp. idrogama* **Impollinazione idrogama o idrofila**

Questa tipologia di impollinazione è poco diffusa e limitata principalmente a determinate piante acquatiche. La dispersione del polline può avvenire in forma subacquea, come avviene per la Posidonia, oppure più semplicemente gli interi fiori e il polline, una volta pronti, si staccando dalla pianta d'origine per essere trasportati dalle correnti fino al raggiungimento di fiori femminili.

*imp. anemofila* **Impollinazione anemofila**

Questo tipo di impollinazione risulta essere la più comune tra le gimnosperme. Il polline in questi casi è trasportato dal vento, dunque la pianta non ha bisogno di adottare particolari caratteristiche per attirare a sé animali o insetti impollinatori. Anche le angio-

sperme impiegano questa tipologia di moltiplicazione, seppur in numeri esigui, ma con l'accortezza di una elevata produzione di polline, in quanto il vento non effettua percorsi mirati. Anche la parte ricevente del fiore si è evoluta per ottimizzare la ricezione sviluppando caratteristiche morfologiche come uno stigma piumoso. Sono queste piante che in primavera, durante la dispersione del polline, causano disturbi alle persone allergiche. Tra le piante anemofile più comuni troviamo: faggio, quercia, salice, grano, mais, ortica, avena, pioppo e riso.

**Impollinazione zoogama**

L'impollinazione zoogama racchiude tutte le forme di impollinazione che prevedono un animale come vettore dell'atto di diffusione del polline, sia esso mammifero, volatile o insetto. Per ogni tipologia di animale l'atto di impollinazione assume una nomenclatura differente. Avremo dunque l'impollinazione **ornitogama** se effettuata da uccelli, **chiropterogama** se i soggetti sono pipistrelli, **entomofila** se si parla di insetti, per gli altri animali ci si riferisce alla categoria di impollinazione zoogama.

L'impollinazione **ornitogama** avviene su fiori dai colori particolarmente sgargianti, solitamente gialli o rossi con un'elevata produzione di nettare. Tra le piante che più attirano gli uccelli come vettori vi sono il banyano, gli hibiscus e diverse specie di cactus.

**Figura 1.05**  
Schema con le principali tipologie di impollinazione

*imp. zoogama*

*imp. ornitogama*

**Se l'animale, o il gruppo di animali, cui [la pianta] si affida per la sopravvivenza della propria specie per qualche motivo scompare, anche la pianta rischia di subire lo stesso destino.**

Stefano Mancuso, 2018: 130

*imp. chiroterogama* 🌿

Non tutti i pipistrelli si nutrono di nettare, dunque l'impollinazione **chiroterogama** è specifica di alcune specie di pipistrello. Le piante che attirano questi animali sono quelle i cui fiori si schiudono di notte, dando origine a impollinazione notturna, come ad esempio il baobab.

L'impollinazione zoogama rappresenta una piccola parte dell'impollinazione mondiale, animali quali gechi o piccoli mammiferi raramente si nutrono di polline e nettare, più frequentemente sono impollinatori indiretti che, transitando sui fiori, raccolgono il polline su di essi.

Il ruolo principale di impollinatori viene ricoperto dagli insetti, protagonisti di questa tesi, motivo per il quale gli è dedicato il paragrafo 1.2, in modo da poterli descrivere in maniera approfondita.

*imp. artificiale* 🌿

#### **Impollinazione artificiale**

L'impollinazione artificiale prevede l'intervento dell'essere umano. Questo tipo di impollinazione è stata sviluppata in seguito a varie motivazioni: la necessità di sopperire a una scarsa impollinazione spontanea in contesti agricoli, effettuare una selezione che porti a determinate caratteristiche della pianta in questione, coltivare specie in zone non autoctone dove, di conseguenza, mancano gli impollinatori predisposti per quella pianta.

L'impollinazione artificiale può essere manuale oppure meccanica. Nel caso dell'impollinazione manuale avviene grazie

al trasferimento del polline per mezzo di appositi pennelli, come illustrato in figura 1.06, o direttamente strofinando i fiori maschili sugli stigmi dei fiori femminili.

Nel caso dell'impollinazione meccanica oggi si vanno diffondendo sempre più particolari droni capaci di effettuare questa tecnica anche in modo particolarmente mirato.



**Figura 1.06**  
Impollinazione  
manuale effettuata  
con un pennello



### 1.1.2 - Insetti pronubi

**insetti pronubi** Tra tutti gli impollinatori gli insetti pronubi sono sicuramente i più numerosi ed efficienti, merito della collaborazione di lunga data tra questi piccoli esseri e le piante. Nel corso dell'evoluzione, difatti, piante e impollinatori si sono sviluppati parallelamente venendo incontro alle esigenze l'uno dell'altra, trovando equilibrio in un rapporto mutualistico. Le piante hanno sviluppato fiori con aromi, forme e colori differenti in modo da risultare attraenti per gli insetti impollinatori.

Questi ultimi, da parte loro, hanno sviluppato caratteristiche fisiche che permettono un perfetto trasporto del polline da un fiore all'altro, basti pensare alla peluria che ricopre molti di essi o agli apparati boccali capaci di arrivare in profondità in qualunque tipo di fiore. L'insetto impollinatore, però, non esegue questa operazione con il fine di mantenere la biodiversità vegetale e aiutare le piante, il suo scopo è quello di trarre i nutrienti fondamentali per la sua sopravvivenza dal polline e dal nettare, alimenti ricchi di zuccheri, grassi, vitamine e minerali. Posandosi di fiore in fiore si cosparge e raccoglie polline che depositerà sul fiore successivo.

**imp. entomofila** Quando il trasporto del polline è affidato a insetti si parla dunque di impollinazione **entomofila** o entomogama e vede come protagoniste principali le api, affiancate da farfalle, bombi, sirfidi e coleotteri, figura 7.

Solitamente pensando all'impollinazione vengono alla mente unicamente le api, ma se è vero che esse sono le lavoratrici più instancabili in questo ambito non sono di certo le sole a svolgere questo compito, è dunque giusto dare valore anche agli altri insetti. Essi, infatti, non sono interscambiabili tra loro nell'atto di impollinazione, ma sono attirati da fiori con caratteristiche differenti. Molti dei fiori da cui sono richiamate le api hanno un gradevole profumo delicato e si presentano in colorazioni blu o gialle, mentre non presentano mai colorazioni rosse, in quanto è un colore che appare nero agli occhi delle api. Anche i fiori impollinati dalle farfalle hanno fragranze dolci ma le colorazioni sono prettamente blu, gialle e arancio. Le falene, in quanto animali notturni, prediligono il bianco e il giallo, colori che risaltano nel paesaggio notturno, mentre ai coleotteri non interessa il colore, che fanno fatica a vedere, ma sono attratti da fiori con profumazioni più intense. Il lavoro combinato di questi insetti pronubi è fondamentale in vari ambienti, sia naturali che economici.

Nel suo rapporto del 2017 sugli impollinatori e l'impollinazione, IPBES (Intergovernmental Science – Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) stima che nel mondo il 70% delle coltivazioni alimentari dipenda dall'impollinazione entomofila, valore che in Europa sale all'80%. Il valore economico dell'impollinazione come si può immaginare è dunque molto alto, ad oggi stimato intorno a 153 mi-

**Figura 1.07**  
a - Ape  
b - Bombo  
c - Sirfide  
d- Farfalla



liardi di euro, 1/10 del valore totale della produzione agricola mondiale. Senza l'aiuto di questi instancabili insetti oltre ad un ingente danno economico verrebbero a mancare il 23% della fornitura globale di frutta, il 16% di verdura e il 22% di noci e semi (Pelliccia, Zarlenga, 2018:18). Come riportato in *Insect Atlas 2020. Facts and figures about friends and foes in farming* di Heinrich Böll Stiftung & Friends of the Earth Europe (2020) la produzione di ciliegie potrebbe diminuire del 40% e quella di mandorle del 90%. Alcuni tipi di verdure, come cetrioli e zucche, potrebbero quasi scomparire e, secondo alcune stime, circa il 6% del volume totale delle piante coltivate andrebbe perduto. Senza l'impollinazione da parte degli insetti, la composizione dei nutrienti negli alimenti cambierebbe. Per sopperire a questa mancanza le piantagioni dovranno essere impollinate a mano o dovrebbero essere impiegate api robotiche. Alcune colture, come mele, zucche ciliegie e kiwi sono già impollinate a mano in oltre 20 paesi, tra cui Cina, Corea, Pakistan e Giappone, oltre a Argentina, Cile, Nuova Zelanda e Italia (Heinrich Böll Stiftung & Friends of the Earth Europe, 2020).

L'importanza di questi insetti non si ferma ad un mero aspetto di tornaconto per l'uomo, il monitorare questi insetti offre infatti un indicatore biologico sulla salute ambientale, motivo per il quale ad oggi le api e gli altri insetti pronubi sono al centro dell'attenzione scientifica mondiale. Il drastico calo di questi esseri è un campanello d'allarme per gli studiosi di tutto il mondo in merito alla salute ambientale e alla riduzione di biodiversità.

## 1.2

### I PRINCIPALI IMPOLLINATORI

Nel sottoparagrafo 1.1.2 abbiamo visto l'importanza degli insetti impollinatori in generale, ma risulta necessario andare a conoscere in dettaglio quelli che sono i quattro principali insetti impollinatori. Nello specifico verranno presentati api, farfalle, bombi e sirfidi raccontandone **tassonomia**, **caratteristiche fisiche** e **impollinazione**. Per api e bombi invece, chiamati anche insetti sociali, verranno illustrate anche le peculiarità della **struttura sociale**. Non potendo riportare nello specifico i connotati delle centinaia di specie di insetti esistenti sono state fornite le indicazioni generali comuni alla maggior parte di esse.

 *insetti sociali*

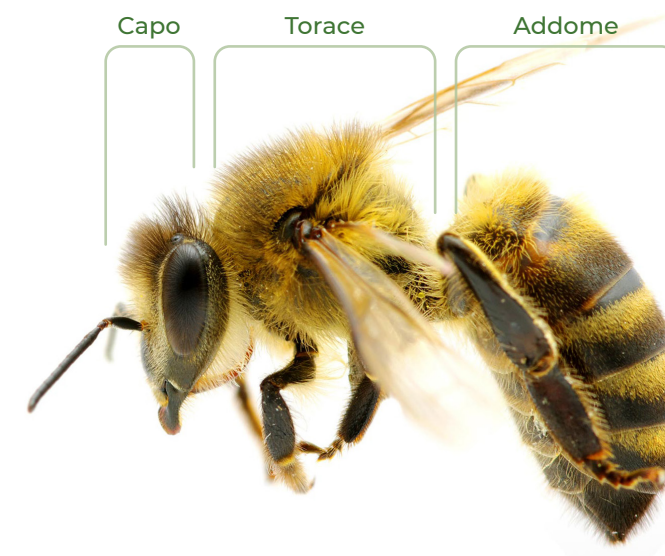
#### 1.2.1 - Api

##### Tassonomia

L'ape domestica appartiene al dominio degli eucarioti, regno degli animali, classe insetti, ordine imenotteri, superfamiglia apoidei. Vi sono poi sette famiglie che vanno a formare le categorie principali di api:

**Andrenidae:** rappresentano oltre 2.000 specie, sono api solitarie che solitamente scavano nidi nel terreno.

**Apidae:** è la famiglia più vasta e comprende oltre 5700 specie. Comprende l'ape legnaiola (*xylocopa violacea*), i bombi, api senza pungiglione, api delle orchidee e l'ape mellifera.



**Colletidae:** rappresenta oltre 2.000 specie di api solitarie. Questa famiglia include anche le api *faccia gialla* native delle Hawaii.

**Halictidae:** è la seconda famiglia per varietà di specie, comunemente chiamate *api del sudore*, in quanto sono spesso attratte dalla sudorazione. Queste api sono solitamente molto piccole, dal colore scuro o metallico.

**Megachilidae:** fanno parte di questa famiglia le *api tagliafoglie*, comprende oltre 4000 specie in tutto il mondo. La peculiarità delle femmine di queste api è che hanno delle frange di pelo per la raccolta del polline al di sotto dell'addome anziché nelle zampe.

**Melittidae:** Si tratta di una piccola famiglia con circa 200 specie descritte. Comprende un tipo di ape presente in Africa e nelle zone temperate del nord.

**Stenotritidae:** è la più piccola fra le famiglie di api, con circa 21 specie diffuse in Australia che costruiscono le loro tane nel terreno.

La maggior parte delle api ricade all'interno della famiglia delle Apidae (Apidi). Questa famiglia è suddivisa in 3 subfamiglie e da lì in numerose tribù e sottotribù. Una di queste è la subfamiglia Apinae, divisa in 15 diverse tribù, fra cui troviamo la tribù Apini, con il sottogenus *Apis* che comprende quattro specie, tra cui l'*Apis Mellifera*, conosciuta come l'ape da miele.

L'***apis mellifera ligustica***, o ape italiana, è diffusa in quasi tutto il territorio italiano, come suggerito dal nome. La sottospecie ligustica si differenzia dalle altre in quanto le operaie hanno i primi segmenti dell'addome di colore giallo chiaro, le regine hanno una colorazione giallo dorata con enorme capacità di ovodeposizione; la colonia è operosa, docile e poco portata alla sciamatura.

Dato che le principali risorse da me consultate trattano quasi esclusivamente l'ape mellifera ligustica, da ora in poi verrà indicata con il semplice nome *ape* o *ape mellifera*.

### Caratteristiche fisiche

L'ape, come tutti gli insetti, presenta un corpo costituito da segmenti ad anello che, uniti tra loro, vanno a creare una corazza protettiva per gli organi interni. Questi anelli, durante il processo di sviluppo nella fase adulta, subiscono mutamenti e fusioni tanto da non essere più individuabili singolarmente. Con il corpo nero ricoperto di peluria gialla, nell'ape adulta si possono individuare tre zone distinte, come evidenziato in figura 1.08: il **capo**, il **torace** e l'**addome**.

È fondamentale precisare la presenza di tre tipologie di esemplari nell'alveare: **ape regina**, **api operaie** e **fuchi**. L'ape regina è l'unico esemplare di femmina fertile presente all'interno dell'alveare, misura dai 16 ai 20 mm di lunghezza ed ha dimensioni maggiori rispetto alle altre api.

I maschi, chiamati fuchi, misurano tra i 15 e i 16 mm mentre

**Figura 1.08**  
La suddivisione del corpo di un'ape in capo, torace e addome

 **ape regina**

 **fuchi**



Figura 1.09  
Le fasi di sviluppo  
dell'ape

**api operaie** 🍯 Le api operaie, le femmine non fertili, misurano all'incirca 12 mm. Queste ultime sono gli individui in quantità maggiore in un alveare e quelle che più frequentemente si vedono all'esterno dello stesso. Per comodità vengono analizzate le caratteristiche delle api operaie e, di volta in volta, verranno precisate le differenze per l'ape regina e i fuchi.

### Struttura sociale

Le api sono insetti estremamente sociali, vivono in colonie costituite da decine di migliaia di individui, al cui interno sono presenti tre caste:

- la **regina**: unica femmina fertile arriva a deporre fino a 1000 uova al giorno, dalle dimensioni maggiori, vive dai 2 ai 5 anni
- i **maschi**: chiamati fuchi, sono solamente un centinaio, vivono circa 4-8 settimane in primavera, compiono solo la fecondazione;
- le **operaie**: femmine sterili, si suddividono per svolgere i lavori necessari alla società, in estate vivono 2-4 settimane ma se riescono a superare l'inverno arrivano fino agli 11 mesi.

### favi

Le comunità di api vivono all'interno di alveari, costituiti da cellette esagonali che si compongono in favi. La costruzione e la gestione dell'alveare è affidata alle api operaie che si suddividono i compiti in base al ciclo di sviluppo che caratterizza i cambiamenti fisiologici.

Nei primi due giorni di vita le operaie si dedicano alla pulizia delle cellette, mentre dal terzo all'undicesimo giorno si dedicano all'alimentazione delle larve. Nello specifico dal terzo al sesto giorno nutrono con miele e polline le larve da operaie e da fuchi, mentre allo svilupparsi delle ghiandole mandibolari intorno al sesto giorno iniziano a produrre pappa reale da fornire alle larve.

### pappa reale

Dal quindicesimo giorno di età iniziano l'addestramento per diventare bottinatrici, compiendo brevi voli al di fuori dell'alveare, e nel frattempo facendo la guardia allo stesso respingendo eventuali intrusi. Dal ventesimo giorno le api operaie diventano bottinatrici a tutti gli effetti, dedicandosi esclusivamente alla raccolta di nettare e polline in un raggio di 4-5 km dall'alveare.

Tra il decimo e il quindicesimo giorno d'età le api operaie si dedicano anche alla costruzione dei favi. Queste giovani api vengono nutrite abbondantemente di miele e, allacciate l'un l'altra in una catena, rimangono in posizione per anche 24 ore, fino alla comparsa della cera sull'addome. A questo punto un'ape si stacca e va a costruire una celletta manipolando la cera con le mandibole. Le cellette di un alveare non hanno tutte lo stesso scopo, alcune servono per l'allevamento ed altre come deposito degli approvvigionamenti.

Le celle dove vengono deposte le uova sono chiuse da un opercolo di cera così come quelle che contengono miele, mentre le celle con il polline rimangono aperte.

### Impollinazione

Il ruolo che ricoprono le api in natura è molto importante, in quanto sono responsabili dell'impollinazione di migliaia di specie vegetali. Grazie alle api e agli altri insetti impollinatori le piante sono in grado di riprodursi e salvaguardare la specie, da qui la grande importanza delle api nella catena alimentare. Le piante, infatti, producono fiori colorati e profumati per attirare gli insetti impollinatori. I fiori rappresentano sia il gamete maschile che quello femminile delle piante e sono fatti in modo che una pianta non possa autofecondarsi. Il pistillo, che è il centro del fiore, produce il gamete maschile che si chiama polline. Il gamete femminile, invece, si trova alla base del fiore. L'ape, entrando nel fiore dalla base per prendere il nettare, si impregna la peluria di polline che poi rilascerà posandosi su un altro fiore, favorendo così la fecondazione della pianta.

gamete 🍃

La fecondazione è l'evento che dà il via alla crescita del frutto; se dunque le api, che sono gli insetti che raccolgono il nettare (al contrario di farfalle e vespe che lavorano diversamente), non ci fossero, non ci sarebbe la frutta. Ed è da questo che si capisce quanto le api siano economicamente importanti per l'ambiente.

Le api inoltre producono diversi prodotti:

- miele
- propoli
- pappa reale
- cera

- Il **miele** trae la sua origine dal nettare dei fiori. Subito dopo la suzione, già durante il viaggio di ritorno, la bottinatrice all'interno della sua borsa melaria (una sorta di pre-stomaco) inizia la trasformazione in miele mediante l'aggiunta di enzimi da parte dell'apparato digerente. Il miele viene poi immagazzinato in apposite celle con opercolo.

È costituito per 80% di zuccheri: soprattutto fruttosio e glucosio; le altre sostanze presenti al suo interno sono sali minerali, alcoli, eteri, aldeidi, vitamine ed enzimi. Un chilogrammo di miele fornisce 3.200 calorie. Le api devono visitare circa 10 milioni di piante per raccogliere abbastanza nettare da produrre mezzo chilogrammo di miele



a

- La **propoli** viene raccolta sulle gemme e sulla corteccia delle piante, portata all'interno dell'alveare ed elaborata. Alcune delle piante da cui viene raccolta la propoli sono: il pioppo, la betulla, l'ontano, l'abete rosso, il pino. Questa sostanza resinosa viene raccolta nelle ore più calde della giornata e portata all'interno dell'alveare ed utilizzata per le sue proprietà antisettiche.

Con questa sostanza si costruiscono barriere, si otturano delle fessure e si rivestono le pareti interne delle celle e dell'alveare; si usa anche per imbalsamare gli animali di grossa taglia che una volta uccisi a causa delle dimensioni e del peso rimangono nell'alveare.

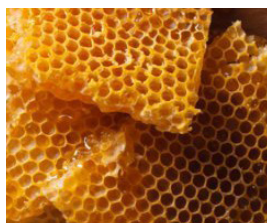


b



c

- La **pappa reale** è il prodotto delle ghiandole sopracerebrali nelle api operaie. È l'unico alimento delle api regine e per tutte le larve per i primi tre giorni di vita. Contiene alte percentuali di zuccheri, proteine e grassi, ma è ricchissimo di vitamina B5, che stimola le funzioni cellulari per questo motivo viene usata come ricostituente.



d

- La **cera** viene secreta da delle ghiandole delle api operaie. È una sostanza grassa che viene emessa sotto forma di goccioline che poi si rapprendono in scaglie sul corpo. Prima di essere usata viene manipolata con le mandibole addizionandola con polline e propoli; serve per la costruzione dell'alveare.

Contrariamente a quanto si possa pensare non tutte le api producono miele. Nello specifico è la già citata *Apis mellifera* a occupare il primato in questo tipo di produzione. Primato che invece non raggiunge quando si parla di impollinazione.

Sono difatti le cosiddette api selvatiche che ricoprono il ruolo di impollinatrici principali e che, purtroppo, sono maggiormente a rischio. Si attribuisce alle api selvatiche la maggioranza di impollinazione di fragole e ciliegie. Le api da miele, d'altro canto, venendo allevate dagli apicoltori risultano più protette e meno soggette a criticità.

**Figura 1.10**  
a - Miele  
b - Propoli  
c - Pappa reale  
d - Cera

## 1.2.2 - Bombi

### Tassonomia

I bombi, così come le api sono degli imenotteri appartenenti alla famiglia Apidae, sottofamiglia Apinae ma appartenenti alla sub-famiglia Bombinae, che include circa 250 specie. Nonostante in passato ci fosse una distinzione tra vari generi, ad oggi si considera che i calabroni appartengano tutti ad un unico genere, i *Bombus*.

 *imenotteri*

Questa decisione è stata dettata dalla varietà di esemplari e dalle molte peculiarità che accomunano ben più di una specie. Nonostante la comunità scientifica non sia allineata a riguardo, tende a imporsi la scuola di pensiero che afferma che i sottogeneri di questa famiglia siano 38. Di questi i più diffusi risultano essere:

#### - Bombo terrestre *Bombus terrestris*

detto anche bombo comune è tra i più diffusi al mondo, di colore nero con due strisce gialle, molto importante per l'alimentazione umana data la sua preferenza per le piante di pomodoro, zuccina, peperone e kiwi tra molti altri;

#### - Ape legnaiola *Xylocopa violacea*

autoctona europea e molto comune in Italia può raggiungere i 4cm di lunghezza, di colore nero con le ali sfumate di blu-violetto, caratterizzata dall'usare le mandibole per scavare il nido nel legno;



Figura 1.11  
 a- *Bombus terrestris*  
 b- *Xylocopa violacea*  
 c- *Bombus pauloensis*  
 d- *Bombus confusus*

- **Bombo nero** *Bombus pauloensis*  
 specie endemica del Sudamerica, dal pelo nero con alcune eccezioni gialle nella parte addominale, predilige piante di pomodoro e fragola;

- **Bombo confuso** *Bombus confusus*  
 di colore nero con la parte finale dell'addome rosso opaco, si trova in Asia ed Europa e predilige pascoli, radure di conifere e cespugli;

- **Bombo a pelo corto** *Bombus subterraneus*  
 può costruire il nido sia sottoterra che in superficie, si trova in Europa e si è estinto nelle isole britanniche, per poi essere reintrodotta artificialmente, predilige i pascoli ricchi d'erba.

### Caratteristiche fisiche

Differentemente dall'ape il bombo ha dimensioni maggiori, prettamente tondeggianti e caratterizzato da una folta peluria che ha lo scopo di proteggere gli esemplari dal freddo. I suoi muscoli sono staccati dalle ali, per questo fanno vibrare tutto l'addome. Diversamente da quanto si pensi il ronzio del bombo non è dovuto alle sue ali ma alle vibrazioni dei suoi muscoli.

I bombi sono molto più pacifici delle api ma, nonostante ciò, la regina e le operaie di questo insetto posseggono comunque un aculeo seghettato, grazie al quale possono pungere anche più di una volta in caso di difesa.

### Struttura sociale

Anche nella struttura sociale api e bombi si somigliano, sono entrambi animali sociali, ovvero tendono a vivere in colonie. I bombi però, a differenza delle api, costituiscono gruppi molto più piccoli che non sopravvivono all'inverno. Le regine bombo si nutrono molto per sopravvivere alle basse temperature e aspettano sottoterra in una condizione simile al letargo fino a primavera. All'innalzamento delle temperature la femmina fecondata andrà a nutrirsi per poi ricostruire la colonia, composta dapprima di sole operaie e in seguito anche di fuchi e future regine.

### Impollinazione

I bombi si nutrono di nettare e polline. Grazie alla lunga lingua riescono a raccogliere nettare da fiori altrimenti inaccessibili. Il nettare viene immagazzinato in un'apposita sacca in gola, mentre il polline viene sia consumato sul posto che raccolto ai lati delle zampe per essere trasportato al nido.

Due grandi differenze con le api sono il trasportare una piccola quantità di cibo, sufficiente per pochissimi giorni, e l'avvicinarsi allo stesso fiore più volte al giorno fino a che non vengono esauriti nettare e polline.

Un'altra caratteristica dei bombi riguarda il suono che emettono volando. Tale ronzio viene emesso ad una determinata frequenza che favorisce il rilascio di polline da parte dei fiori di pomodoro.

### 1.2.3 - Sirfidi

#### Tassonomia

La famiglia dei sirfidi è composta da circa 6000 esemplari differenti a livello mondiale, di cui in Italia ne troviamo 520. Le sottofamiglie principali sono 3:

- Syrphinae
- Milesiinae
- Microdontinae

Rispettivamente sono composte da cinque, undici e una tribù ognuna dei quali racchiude numerosi generi differenti.

#### Caratteristiche fisiche

I sirfidi sono molto differenti tra loro, molti hanno una morfologia che ricorda quella degli apoidei, mentre altre ad un primo sguardo ricordano delle più comuni mosche. La somiglianza con altri insetti è una caratteristica propria dei sirfidi, che esibiscono una delle forme più imponenti di mimetismo batesiano.

*mimetismo batesiano*

Per distinguere i sirfidi dagli imenotteri ci sono alcuni particolari cui prestare attenzione:

- Gli **occhi composti** nei sirfidi sono grossi rotondeggianti e si toccano o quasi sul capo;



Figura 1.12  
 a- Sirfide  
 b- Dettaglio occhi e antenne  
 c- Dettaglio zampe  
 d- Dettaglio ala

- Le **antenne** sono piccole e collegate con un piedistallo in mezzo alla fronte;

- Le **zampe** sono ben divaricate ed evitano che il corpo tocchi il punto d'appoggio;

- Le **ali** sono solo due e non quattro disposte in due paia come negli imenotteri.

#### Impollinazione

I sirfidi sono tra gli insetti più comuni che si possono vedere volare sui fiori, spesso stazionando davanti ad esso. Al pari delle api sono molto importanti per l'impollinazione per due motivi fondamentali: tendono a visitare fiori della stessa specie se presenti in numerose quantità, favorendo l'impollinazione incrociata e tendono a visitare più fiori di quelli strettamente necessari per soddisfare i propri bisogni nutritivi.

### 1.2.4 - Farfalle

#### Tassonomia

*lepidotteri* L'ordine dei Lepidotteri - che letteralmente significa ali con le scaglie - è costituito da 44 superfamiglie e 138 famiglie, per un totale di circa 158 000 specie, ed è secondo nella classe degli insetti, preceduto dall'ordine dei Coleotteri. Si divide in farfalle, principalmente diurne, e falene, notturne.

#### Caratteristiche fisiche

*spiritromba* Le farfalle sono esemplari adulti di lepidotteri, dotati di un apparato boccale succhiatore chiamato spiritromba, con il quale suggono il nettare dei fiori. Presentano quattro ali membranose ricoperte fittamente di squame colorate. Il ciclo di vita delle farfalle può raggiungere gli otto mesi, mentre in molti casi non supera i due. Le farfalle depongono uova, dalle quali esce la larva, comunemente chiamata bruco. Alcuni bruchi si nutrono esclusivamente delle foglie di una singola specie di piante, detta pianta nutrice. I bruchi grazie all'apparato boccale masticatore si nutrono di foglie e crescono attraverso un processo di muta. Trovato uno stelo robusto il bruco costruisce un bozzolo intorno a se si trasforma in uno stadio, detto pupa, durante il quale si completa la metamorfosi che termina con lo sfarfallamento dell'adulto.

Durante il giorno le farfalle possono essere viste ovunque ci siano dei fiori. Quando invece si riposano, i lepidotteri si infilano in luoghi riparati chiamati posatoi, come fessure tra la roccia, cataste di legna, corteccia d'albero o una pic-



cola crepa tra una porta e la sua cornice. Spesso, tuttavia, pendono semplicemente dalla parte inferiore delle foglie.

#### Impollinazione

Farfalle e falene sono anch'essi efficienti insetti pronubi. Si nutrono sostanzialmente di nettare, utilizzando il loro apparato boccale modificato in una proboscide lunghissima, la spiritromba, adattata alla suzione di liquidi densi. Essendo la spiritromba molto più lunga della ligula delle api, essa permette di impollinare fiori che presentano ovari più profondi, quali ad esempio quelli di molte orchidee. Le farfalle vengono attratte prevalentemente dagli odori dei fiori, mentre si è notato che le falene, vivendo di notte, tendono a prediligere i fiori bianchi che di giorno non risaltano e vengono ignorati dagli altri impollinatori.

Figura 1.13  
a- Falena  
b- Farfalla



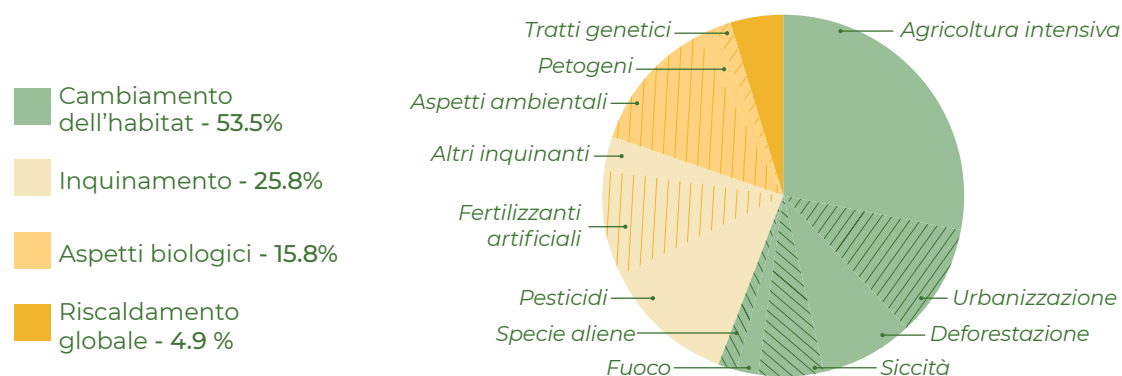
## 1.3

LE PROBLEMATICHE DEGLI  
INSETTI IMPOLLINATORI

Da anni ormai si sente parlare di problematiche relative agli insetti impollinatori, specialmente in merito alle api e alla loro scomparsa dalle campagne. Non vi è una causa principale per questo andamento negativo, frutto di un insieme di concause che sta portando, nemmeno troppo lentamente, alla moria di questi insetti. Tra i molteplici fattori sono presenti elementi naturali, parassiti, ed elementi correlati all'uomo, tra cui il cambiamento climatico, l'inquinamento, le monoculture e infine i pesticidi, problematica principale affrontata nella tesi alla quale è dedicato un capitolo a parte.

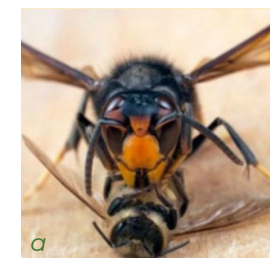
In questo paragrafo verranno analizzate le principali cause naturali e antropiche di minaccia delle api. Il focus su questi insetti non esclude gli altri impollinatori dalle problematiche trattate, ma è determinato dai numerosi studi e articoli concentrati sulle api.

**Figura 1.14**  
Maggiori cause del declino degli insetti impollinatori  
(*Insect Atlas 2020*)



## 1.3.1 - Cause naturali e conseguenze

In natura non sono particolarmente elevate le minacce per gli impollinatori. Per le api giapponesi - *apis cerana japonica* - e recentemente anche per quelle americane, un elemento di disturbo è sicuramente il calabrone gigante asiatico - *vespa mandarina* - che può arrivare ad attaccare un alveare fino a 30 attacchi alla settimana, decapitando le api con lo scopo di appropriarsi dell'alveare per farne il proprio nido.



In Italia, invece, è arrivata dal 2014 circa una nuova minaccia sotto il nome di **Aethina Tumida** che, dopo aver messo a dura prova le colonie d'api di Australia e Stati Uniti, è riuscita ad introdursi anche nel nostro paese. Questo coleottero di origine sudafricana è un parassita delle api che, introdotto nell'alveare, si nutre di favi e cera distruggendo ciò che incontra e colonizzando l'alveare con le proprie uova.

Un altro parassita è il **Varroa Destructor**, acaro che colpisce prevalentemente le api mellifere. Cibandosi principalmente di emolinfa, i liquidi interni delle api, tende ad attaccarsi sia alle larve che agli adulti per trarne nutrimento. Molto spesso si insinua nell'alveare attaccato a un'ape per poi dirigersi alle celle uccidendone gli occupanti prima che nascano, motivo per cui nella maggior parte dei casi un alveare attaccato dalla Varroa è destinato alla morte.

La Varroa è stata accidentalmente importata in Italia negli anni '80 a seguito di un commercio di api regine da altre



**Figura 1.15**  
a- *Vespa Mandarina*  
b- *Varroa Destructor*



**Figura 1.16**  
*Api decedute*  
*a causa del CCD*

parti del mondo. Se dunque l'acaro *Varroa*, con altre specie di api, aveva trovato un equilibrio per evitare una moria incontrollata di insetti impollinatori con le specie italiane ed europee ha trovato campo facile in quanto specie impreparate a difendersi dall'attacco di questo acaro.

Lo stesso meccanismo ha portato all'introduzione in Italia della già citata *Aethina Tumida*, violando il divieto di importazione di api da paesi terzi, vigente su tutta l'Unione Europea. Dei meri interessi commerciali hanno dunque portato ad un'ulteriore causa di crisi che si va a sommare ad un elenco fin troppo lungo di problematiche generate dall'essere umano, che andrò ora ad illustrare.

#### **Sindrome da spopolamento degli alveari**

La *sindrome da spopolamento degli alveari* (SSA) meglio conosciuta con il termine inglese **Colony Collapse Disorder** (CCD) è un fenomeno che vede i primi casi nell'autunno del 2006 in Pennsylvania (USA). Questa sindrome tocca quasi esclusivamente le colonie di *Apis mellifera* e comporta la rapida perdita della maggior parte delle api operaie, nonostante la presenza di ape regina, covata e un'abbondante scorta di cibo.

Le cause del CCD non sono ancora state individuate con certezza ma, come riportato nell'articolo dedicato del sito di apicoltori 3BeeHive-Tech, ci sono molte teorie in merito.

Le cause evidenziate risultano quindi essere:

- **possibile mancanza di diversità genetica nelle colonie**
- **infezioni dovute a patogeni o parassiti, come l'acaro *Varroa Destructor***
- **contaminazione chimica della cera e del nutrimento delle api**
- **avvelenamento da pesticidi**

Nonostante non sia chiaro se le cause di questa sindrome siano di origine naturale o artificiale emerge il danno che ne è conseguito. Nel febbraio 2007 si è toccato il culmine di casi, dove molti degli apicoltori che praticavano nomadismo persero anche il 50-90% dei loro alveari.

Ad oggi il fenomeno si è ridotto, non venendo più indicato come la principale causa di moria degli sciami, ma non risulta scomparso del tutto.

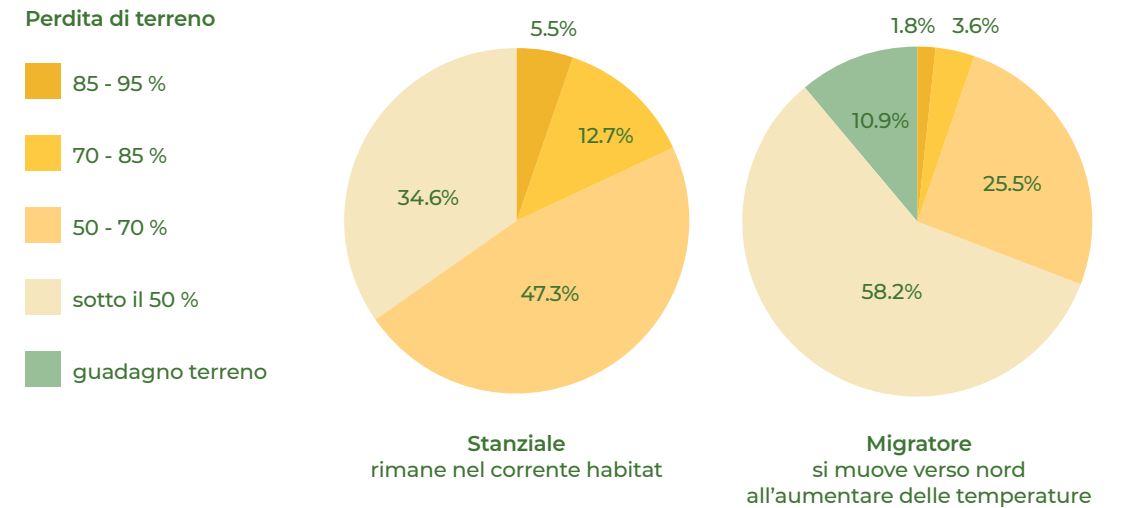
### 1.3.2 - Cause artificiali e conseguenze

La condizione di crisi degli impollinatori non è legata a cause naturali, bensì artificiali, ovvero causate dal genere umano. Tra le cause principali si annoverano l'inquinamento, il cambiamento climatico, la gestione agricola intensiva e i pesticidi, trattati nello specifico nel sottoparagrafo 1.3.3.

#### Inquinamento

L'inquinamento causato dall'uomo, oltre ad avere conseguenze sul clima, riduce la capacità degli insetti pronubi di sentire il profumo dei fiori. Per le api, per esempio, il raggio di odori percepiti si abbassa da 1200 a 200 metri, con drastiche ripercussioni sulle loro capacità di raccolta. Posandosi di fiore in fiore, inoltre, gli insetti impollinatori entrano a contatto con innumerevoli agenti inquinanti potenzialmente letali.

Recentemente è stato condotto uno studio in India da Geetha Thimmegowda dove vengono analizzati i comportamenti di *Apis Dorsata*. L'ape gigante endemica dell'India rappresenta il maggior impollinatore del paese, ma non è mai stata addomesticata. Gli studi hanno dunque seguito per tre anni le migrazioni delle colonie nell'area metropolitana di Bangalore, una delle zone più inquinate non solo dell'India ma del mondo. I dati emersi riportano che maggiore è il livello di inquinamento minore risulta essere la concentrazione di api. Gli esemplari inoltre presentavano gravi segni di sofferenza, quali un sistema immunitario debole, aritmia cardiaca, stress e tracce di arsenico e piombo sul corpo. Se



questi sono gli effetti sulle api nomadi la situazione per quelle comuni non può che peggiorare, vista la difficoltà maggiore a sfuggire all'inquinamento. Da non sottovalutare sono inoltre l'inquinamento elettromagnetico e luminoso, che concorrono tra le minacce alla serenità degli impollinatori. Il primo causa perdita di orientamento, mentre il secondo produce depressione nell'attività di raccolta.

**Figura 1.17**  
Perdita di habitat di 56 specie di Bombi Europei a seguito di un aumento di 3° della temperatura globale previsto per il 2100 (Insect Atlas 2020)

#### Cambiamenti climatici

Molte conseguenze dei cambiamenti climatici, come l'innalzamento delle temperature, il mutato andamento delle precipitazioni e più irregolari o estremi eventi meteorologici, stanno causando impatti sempre più evidenti sulle popolazioni di impollinatori. Tali modifiche influiscono sugli insetti sia individualmente che sulle comunità, traducendosi in un aumento del tasso di estinzione delle diverse specie di pronubi.

Un esempio è la riduzione delle popolazioni di bombi in Europa e Nord America che, nel corso di un'unica generazione umana si è ridotta in media del 30%. Questi dati, emersi da uno studio dell'Università di Ottawa (Canada) e pubblicati sulla rivista *Science*, sono strettamente collegati al riscaldamento globale. Lo slittamento delle stagioni influenzerà dunque l'interazione tra gli impollinatori e le loro fonti di cibo, modificando le date di fioritura. Il risultato atteso di questi effetti è la potenziale estinzione sia di alcuni impollinatori che di alcune piante, e quindi l'interruzione delle loro interazioni fondamentali.



Figura 1.18  
Distesa di campi  
coltivati, monocultura

### Monoculture

I campi coltivati e le aree da pascolo occupano circa il 35% delle terre emerse non ricoperte da ghiaccio e costituiscono uno dei più grandi ecosistemi del pianeta. Durante il secolo scorso l'agricoltura si è trasformata in misura crescente: maggior utilizzo di fertilizzanti chimici, più sostanze chimiche tossiche, monoculture ed espansione delle aree agricole a scapito di altri ecosistemi. Gli impollinatori non possono sfuggire ai diversi e pesanti impatti dell'agricoltura industriale: la frammentazione degli habitat naturali e seminaturali, l'espansione delle monoculture e la mancanza di diversità, sono tutti fattori che hanno contraccolpi pesanti per le comunità di pronubi. Essi si trovano in una condizione di deserto alimentare che porta alcuni tipi di impollinatori, quali api e bombi, a preferire sempre di più la città. Non perché quest'ultima sia più ricca di verde rispetto alle campagne, naturalmente, ma poiché presenta una maggiore biodiversità. Per le farfalle però non è così: api e bombi hanno un migliore senso dell'orientamento e riescono ad orientarsi anche in luoghi sconosciuti, abilità che invece manca alle farfalle. Il sempre più marcato spopolamento delle campagne causato dalle monoculture ha lasciato libero spazio a parassiti solitamente mitigati dalla presenza di insetti, come ad esempio la *Piralide del Mais*. Questo scompenso ha portato gli agricoltori a cercare una soluzione nell'impiego di pesticidi, arrecando ancora più danni ai già provati insetti impollinatori.

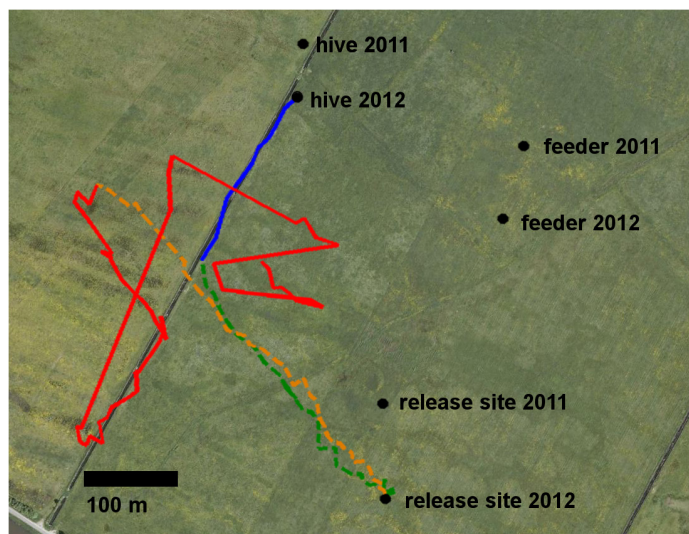
### 1.3.3 - Pesticidi

A partire dagli anni '50 l'impiego di pesticidi si è quintuplicato, così come il loro valore e i principi attivi disponibili. Come riporta *Insect Atlas 2020. Facts and figures about friends and foes in farming* negli anni '60 l'industria di protezione delle colture era valutata 10 miliardi di dollari per circa 100 tipologie di principi attivi mentre oggi il settore vale oltre 50 miliardi di dollari con un ventaglio di scelta tra oltre 600 tipologie, numero in costante aumento. Sono solamente quattro i giganti chimici che condividono i due terzi del mercato: BASF e Bayer in Germania, Syngenta in Svizzera (di proprietà cinese), e Corteva, un nuovo arrivato della divisione agrochimica di DowDuPont.

Ad oggi nell'agricoltura mondiale sono impiegati quasi 1400 tipologie di pesticidi differenti. I pesticidi si differenziano in diverse categorie in base al loro impiego:

- **erbicidi** contro erbe e piante infestanti
- **insetticidi** contro insetti e artropodi
- **rodenticidi** topi e altri roditori
- **fungicidi** contro i funghi
- **molluschicidi** contro i molluschi

Gli insetticidi rappresentano il rischio più diretto per gli impollinatori. Come suggerisce il nome stesso si tratta di sostanze chimiche progettate per uccidere gli insetti e sono ampiamente disperse in ambiente, prevalentemente nelle



**Figura 1.19**  
Differenza di volo tra un'ape sana e un'ape venuta a contatto con pesticidi (Menzel & Eckoldt, 2017:206)

aree agricole. Anche se gli insetti impollinatori non sono i principali destinatari dell'impiego di pesticidi, sta diventando sempre più evidente come alcuni insetticidi, impiegati in grandi quantità nelle zone adibite a scopo agricolo, stiano rendendo gli impollinatori vittime collaterali, provocando problemi sia a singoli individui che a livello di colonia. Questo tipo di danno, di effetto negativo e distruttivo, avviene su una grande quantità di impollinatori diversi ma la letteratura fa riferimento soprattutto alle api, motivo per il quale di seguito mi concentrerò su di esse. C'è però da ritenere che le conseguenze tocchino anche altre tipologie di insetti.

Gli effetti osservati sulle api a seguito dell'esposizione di insetticidi sono molteplici e diversificati e possono essere classificati come segue:

- **Effetti fisiologici**, che si verificano a diversi livelli, e sono stati misurati in termini di tasso di sviluppo (ad esempio il tempo richiesto per raggiungere lo stadio adulto) e di tasso di malformazioni (ad esempio nelle celle all'interno dell'alveare);
- **Interferenze sulle capacità di approvvigionamento** del cibo, attraverso apparenti effetti sulla navigazione;
- **Disturbi del comportamento alimentare**, ad esempio ridotte capacità olfattive;
- **Impatto dei pesticidi neurotossici sui processi di apprendimento** (ad esempio la capacità di riconoscere i fiori e l'arnia; l'orientamento).

L'Italia è stata il primo paese, nel 2008, a vietare l'uso di queste sostanze, seguita qualche anno dopo dal resto dell'Unione Europea che, a seguito di un'indagine dell'EFSA, nel 2013 vieta l'impiego di tre tipologie di neonicotinoidi per la durata di due anni: **clothianidina**, **imidacloprid** e **tiamethoxam**. Impiegati principalmente nelle piantagioni di mais, colza e girasoli questi pesticidi hanno un utilizzo principalmente sistemico, ovvero non sono cosparsi sui campi ma utilizzati per conciare i semi prima della semina, in modo che i loro effetti siano attivi per tutta la vita della pianta.

Questi pesticidi agiscono sul sistema nervoso delle specie infestanti ma a quanto pare l'effetto fa presa anche sugli insetti impollinatori, riducendo olfatto, memoria e senso dell'orientamento, soprattutto su api e bombi. Le ripercussioni dei neonicotinoidi non si ferma ai piccoli insetti, ma coinvolge anche vermi, invertebrati acquatici, piccoli uccelli e indirettamente anche i rettili.

Ma nemmeno di fronte a dati certi si è riuscito a frenare il loro impiego: l'Italia ad oggi è il terzo paese per consumo di pesticidi, con una media di 130.000 tonnellate di principi attivi pericolosi all'anno. In numerose parti del globo sorgono iniziative per chiedere normative più stringenti riguardo l'impiego dei neonicotinoidi e la loro abolizione dai campi coltivati. Tra le fonti di preoccupazione maggiore non vi sono solo i piccoli insetti bottinatori, ma sorgono domande sul benessere delle persone. Naturalmente un largo impiego di agenti chimici così nocivi in agricoltura non poteva

non avere ripercussioni anche sulle persone che si nutrono degli alimenti coltivati. I pesticidi, difatti possono agire sul sistema nervoso degli insetti tanto quanto su quello dell'uomo, causando problemi come il rallentamento dello sviluppo cerebrale e disfunzioni ormonali. L'oncologa ed ematologa Patrizia Gentilini, componente dell'ISDE (associazione medici per l'ambiente) sostiene che con l'impiego di neonicotinoidi «*cresce il rischio di tumori, disordini riproduttivi, malformazioni e difetti nello sviluppo*» (Pelliccia & Zarlenga, 2018:20) e prosegue parlando dei bambini «*il cervello in via di sviluppo è l'organo più suscettibile alle sostanze tossiche inquinanti nell'ambiente come i metalli pesanti, gli ftalati, le diossine, i PCB (policlorobifenili) e appunto i pesticidi*».

Ogni anno l'Environmental Working Group analizza e rende noti i risultati dell'analisi di 50 tipologie di frutta e verdura per valutare la presenza di pesticidi pericolosi per la salute umana, andando poi a stilare le due classifiche riportate in figura 1.19: la **Dirty Dozen**, sporca dozzina, e la **Clean Fifteen**. Queste analisi, nonostante siano eseguite su prodotti degli Stati Uniti, risultano interessanti per capire quanto il cibo che viene consumato non sia così sicuro come si pensa. Quasi il 70% dei prodotti freschi non biologici venduti negli Stati Uniti contiene residui di pesticidi chimici potenzialmente dannosi, stando alle ricerche di EWG insieme al dipartimento federale dell'agricoltura.

Figura 1.20  
Dirty Dozen 2020 e  
Clean Fifteen 2020,  
elenchi di frutta e  
verdura più e meno  
contaminata da pe-  
sticidi in USA

## DIRTY DOZEN 2021

- |                                     |                             |
|-------------------------------------|-----------------------------|
| 1 - Fragole                         | 6 - Uva                     |
| 2 - Spinaci                         | 7 - Ciliegie                |
| 3 - Cavolo riccio<br>e cime di rapa | 8 - Pesche                  |
| 4 - Nettarine                       | 9 - Pere                    |
| 5 - Mele                            | 10 - Peperoni e peperoncini |
|                                     | 11 - Sedano                 |
|                                     | 12 - Pomodori               |

## CLEAN FIFTEEN 2021

- |                   |                       |
|-------------------|-----------------------|
| 1 - Avocado       | 8 - Asparagi          |
| 2 - Mais dolce    | 9 - Broccoli          |
| 3 - Ananas        | 10 - Cavolo           |
| 4 - Cipolle       | 11 - Kiwi             |
| 5 - Papaia        | 12 - Cavolfiore       |
| 6 - Piselli dolci | 13 - Funghi           |
| 7 - Melanzana     | 14 - Melone di melata |
|                   | 15 - Meloni           |

Le fragole si confermano come frutta più contaminata, mentre gli spinaci ottengono il primato tra le verdure. In oltre il 95% dei campioni testati di mandarino e il 90% di agrumi si è riscontrata la presenza del fungicida Imazil, un modificatore di livelli ormonali potenzialmente cancerogeno per l'uomo. I risultati sono stati così riassunti:

- Più del 90% dei campioni di fragole, mele, ciliegie, spinaci, nettarine e verdure a foglia sono risultati positivi per i residui di due o più pesticidi

- Un singolo campione di cavolo, cavolo riccio e cime di rapa conteneva fino a 20 diversi pesticidi

- In media, i campioni di spinaci avevano 1,8 volte più residui di pesticidi in peso rispetto a qualsiasi altra coltura testata

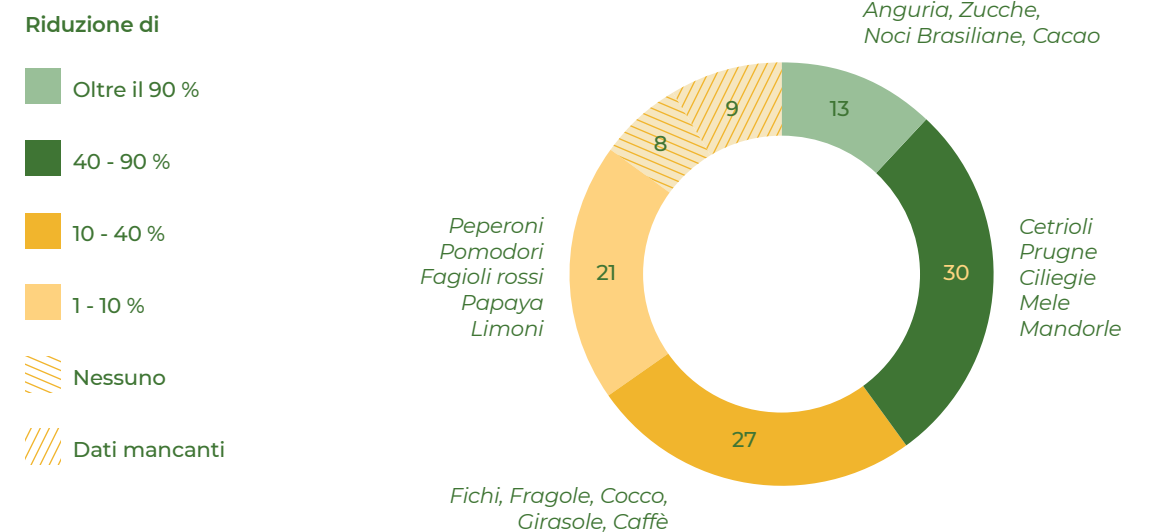
- Peperoncini piccanti e peperoni hanno avuto il maggior numero di pesticidi rilevati, 115 pesticidi in totale e 21 pesticidi in più rispetto alle colture con la seconda quantità più alta: cavolo, cavolo e senape

L'agricoltura industriale, dunque, con i suoi campi sempre più vasti, i suoi paesaggi monotoni e soprattutto l'impiego spropositato di pesticidi risulta essere una delle più grandi preoccupazioni per il mondo degli insetti. Come sostiene Davide Ciccarese nel suo libro inchiesta *Il libro nero dell'agricoltura* «Il quadro della situazione è complesso. Sono

*molti gli elementi in gioco. Ma per alcuni scienziati il vero colpevole della scomparsa delle api sono i pesticidi, e accusano chi ne ha indicati altri di voler nascondere un elefante dietro un dito».*

Nonostante questo quadro complessivo piuttosto scoraggiante è ancora possibile correre ai ripari. Nel capitolo successivo verranno infatti presentate delle possibili soluzioni, attuate da istituzioni o da effettuare personalmente nella propria dimensione familiare, per portare giovamento agli insetti impollinatori.

**Figura 1.21**  
Riduzione nella produzione di 108 piante alimentari in assenza degli impollinatori, numero di piante e qualche esempio (Insect Atlas 2020)



## POSSIBILI SOLUZIONI

### 2.1 – Soluzioni globali

2.1.1 - Livello mondiale

2.1.2 - Livello Europeo

### 2.2 – Soluzioni possibili

2.2.1 - Prodotti biologici

2.2.2 - Piante da balcone

2.2.3 - Casette per insetti

### 2.3 – Casi studio

2.3.1 - Bee saving paper

2.3.2 - Elizabethtown solar project

2.3.3 - Green-roofed bus shelters

2.3.4 - Giardini Eugea

2.3.5 - Bee Collective's Sky Hive



Dopo aver presentato il fenomeno dell'impollinazione e le principali cause che affliggono i soggetti che la effettuano in questo capitolo esporrò delle possibili soluzioni alle problematiche riscontrate.

Come prima cosa fornirò un quadro generale delle soluzioni a livello globale ed europeo adottate dai governatori e dalle principali istituzioni dedicate alla salvaguardia ambientale. Dopo questo primo inquadramento a livello macroscopico passerò ad una dimensione a portata di cittadino.

Procederò infatti ad analizzare come, una singola persona, possa fare la sua parte nel sostenere gli insetti impollinatori mediante piccole azioni quotidiane. Nello specifico esporrò i benefici del consumare prodotti biologici, i vantaggi dati dal piantare fiori utili agli impollinatori e il prezioso aiuto fornito dalla presenza di cassette per insetti.

A seguire verranno presentati dei casi studio che ritengo essere delle buone pratiche messe in atto nella salvaguardia degli impollinatori e che forniscono un interessante spunto di riflessione.

## 2.1

### SOLUZIONI GLOBALI

#### 2.1.1 - Livello mondiale

Nel 1992 a Rio de Janeiro si è tenuto il Vertice sulla Terra, un incontro in cui i leader mondiali hanno concordato una strategia di **sviluppo sostenibile**. Tra i vari accordi è stata stipulata la Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD), entrata in vigore nel 1993 e che conta ad oggi 193 partecipanti. La CBD è un trattato internazionale giuridicamente vincolante con tre principali obiettivi: conservazione della biodiversità, uso sostenibile della biodiversità, giusta ed equa ripartizione dei benefici derivanti dall'utilizzo delle risorse genetiche. Il suo obiettivo generale è quello di incoraggiare azioni che porteranno ad un futuro sostenibile. Nell'aprile 2002, le Parti della Convenzione hanno messo a punto un piano strategico al fine di orientare la sua ulteriore attuazione a livello nazionale, regionale e globale, e si sono impegnate a raggiungere entro il 2010 una riduzione significativa del tasso attuale di perdita della biodiversità. Come riportato in *Insect Atlas 2020*, nonostante alcuni progressi effettuati, l'obiettivo di fermare la perdita della diversità biologica entro il 2010 non è stata raggiunta. Ad oggi è chiaro che anche l'estensione della scadenza al 2020 sia fallita.

Il **Consiglio mondiale della biodiversità** (IPBES) è stato fondato nel 2012 per fornire consulenza scientifica ai responsabili politici nel campo della diversità biologica e dei servizi ecosistemici. Il suo primo rapporto del 2016 ha analizzato la situazione degli impollinatori, dell'impollinazione e della produzione alimentare. Esso ha rilevato un drammatico

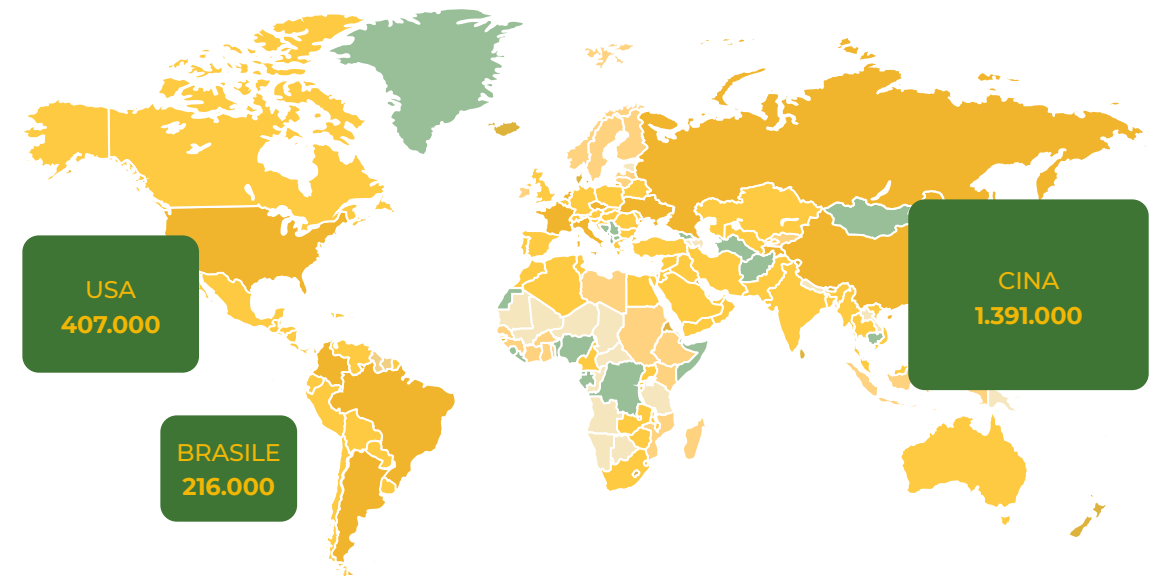
## Tonnellate per paese



calo del numero di impollinatori sia in termini di diversità che di abbondanza delle singole specie. Nella sua raccomandazione politica, l'IPBES ha indicato l'agricoltura intensiva e l'uso associato di pesticidi come minacce speciali per gli insetti e ha chiesto una trasformazione fondamentale in tutta la società per fermare la perdita di biodiversità. Come si può vedere in figura 2.01 l'uso dei pesticidi è particolarmente diffuso a livello mondiale, con la Cina al primo posto per quantità di utilizzo, seguita da Usa e Brasile.

Secondo dati raccolti da Greenpeace UK il Brasile, sotto la presidenza di Jair Bolsonaro, starebbe incrementando le autorizzazioni per l'impiego di pesticidi. Da maggio 2019 ne sono stati approvati 169 nuove tipologie di cui 78 contengono ingredienti ad alto rischio per la salute umana e 24 composti da sostanze vietate in Europa. Questo incremento è in atto dal settembre 2016 e da quella data 1270 nuovi pesticidi sono stati approvati in Brasile. L'Europa ci mette la sua parte, producendo pesticidi vietati nella comunità europea per poi registrarli in paesi come il Brasile.

Anche negli Stati Uniti sono in commercio pesticidi vietati in altre parti del mondo, dove però la protezione ambientale non ha direttive che arrivano dall'alto ma è affidata all'autodisciplina aziendale. Se però negli ultimi 20 anni quasi tutti i pesticidi eliminati dal mercato sono stati ritirati volontariamente dalle aziende produttrici il problema non è risolto. Su oltre 544 milioni di tonnellate di pesticidi usati sul suolo USA nel 2016, circa 146 milioni di tonnellate erano prodotti proibiti nell'Unione europea, 18 milioni di tonnellate



**Figura 2.01**  
Distribuzione globale dell'uso di pesticidi (Insect Atlas 2020)

late erano vietati in Cina e 11 milioni di tonnellate proibiti proprio in Brasile. Nello specifico, l'Agenzia di Protezione dell'Ambiente statunitense (EPA) permette l'utilizzo di 72 prodotti già vietati o in procinto di divieto nell'Ue, 17 vietati o prossimi al divieto in Cina e 11 prodotti vietati o in procinto di divieto in Brasile.

La situazione non è rosea nemmeno in Asia, dove in Indonesia, Vietnam, Thailandia e India l'impiego di pesticidi è triplicato dal 2000 al 2010. Cause di questo incremento sono i cambiamenti climatici e la necessità di dover ripiantare intere risaie distrutte dalle sempre più frequenti tempeste tropicali.

### 2.1.2 - Livello Europeo

Il 27 aprile 2019 il Comitato permanente per le piante, gli animali, gli alimenti e i mangimi che riunisce i rappresentanti degli Stati membri ha dato il via libera alla proposta volta a limitare l'impiego dei tre principali neonicotinoidi: clothianidina, imidacloprid e tiamethoxam. L'ultima valutazione effettuata dall'Efsa ha infatti confermato la nocività per le api. Rispetto al 2013 le misure approvate ad oggi sono più restrittive e vietano l'uso di queste sostanze anche in uso esterno sulle piante stesse, non più solo per il trattamento delle sementi. Rimane ammesso l'impiego in serre chiuse e permanenti dove non vi è contatto con le api.

*«La protezione delle api è una questione importante per*

*la Commissione poiché riguarda la biodiversità, la produzione alimentare e l'ambiente»,* sottolinea l'esecutivo di Bruxelles in una nota. Se molti si sono ritenuti soddisfatti di questo traguardo Coldiretti non manca di sottolineare che ora il problema principale arriva dal fronte straniero, in quanto grazie agli accordi di libero scambio molti prodotti alimentari extra UE riescono ad aggirare le norme previste in Italia e in Europa. Anche Greenpeace fa sentire la sua opinione in merito, sottolineando l'importanza di valutare tutti i pesticidi con la stessa rigidità e di eliminare completamente l'impiego di tutti i neonicotinoidi, in modo che queste tre sostanze non possano venire sostituite da altre ancora più nocive.

Per fermare il calo del numero di insetti, i governi e i decisori politici devono apportare cambiamenti fondamentali per migliorare le condizioni naturali. I negoziati in corso sulle riforme della politica agricola comune dimostrano quanto ciò sia difficile nella pratica. Il sistema di sostegno agricolo viene rivisto ogni sette anni. Le organizzazioni non governative sostengono da anni che i quasi 60 miliardi di euro destinati ogni anno al sostegno dell'agricoltura dovrebbero essere vincolati al raggiungimento degli obiettivi ambientali e dovrebbero premiare gli agricoltori per la protezione degli animali, della biodiversità e del clima. Ma i testi provenienti dalle Istituzioni europee sono inadeguati sia in termini di protezione degli insetti, del clima e della biodiversità. La maggior parte del denaro viene trasferito agli agricoltori come pagamento per ettaro, con requisiti deboli in cambio della ricezione di fondi pubblici. L'Unione Europea continua ragionare nel modo errato: più

terra si possiede più soldi vengono ottenuti. Questo approccio non richiede misure concrete per la protezione delle specie o del clima, né obbliga gli Stati membri a stanziare una quota ambiziosa dei fondi agricoli per promuovere obiettivi ecologici. I gruppi ambientalisti e gli specialisti invece chiedono che vi siano condizioni forti e vincolanti per ricevere i fondi, legate alla realizzazione di servizi ambientali. Ciò potrebbe includere una migliore gestione per migliorare la qualità del suolo, mettendo da parte aree non coltivate, o piantando siepi per fornire habitat per gli insetti e per collegare biotopi insieme. I fondi dell'UE dovrebbero essere utilizzati anche per sostenere l'agricoltura biologica in tutta l'Unione europea.

Il conflitto tra la necessità di proteggere gli insetti e gli interessi dell'industria agricola è evidente nelle revisioni degli orientamenti dell'UE sulle api. Nel 2008, l'applicazione di insetticidi neonicotinoidi è stata seguita da una drammatica moria di api nella regione dell'Alto Reno in Germania. Di conseguenza, la Commissione europea ha incaricato l'Autorità europea per la sicurezza alimentare (EFSA) di rivedere i criteri di valutazione per l'autorizzazione dei pesticidi. L'obiettivo era quello di migliorare gli effetti di queste sostanze chimiche sull'ambiente e in particolare sugli impollinatori. Le linee guida risultanti dalle api hanno contribuito a limitare l'uso di tre neonicotinoidi sulle colture in campo nel 2013. Nuove prove valutate nel 2018 hanno confermato queste restrizioni. Nel 2019, tuttavia, gli Stati membri dell'UE hanno concordato una versione annacquata delle linee guida sulle api, anche allentando gli standard di approvazione che erano stati applicati in precedenza. Avrebbero invece dovuto stringerli.

## 2.2

### SOLUZIONI PERSONALI

La lotta per la salvaguardia degli insetti impollinatori non è un argomento che riguarda solo le grandi istituzioni mondiali. Oltre a sensibilizzare gli altri e fare propaganda ognuno di noi nel suo piccolo può attuare accorgimenti e comportamenti che possono aiutare questi piccoli insetti traendone a propria volta beneficio.

Un termine introdotto di recente per indicare questa tipologia di azioni è **rivoluzioni tranquille** dal libro *Un milione di rivoluzioni tranquille* di Bénédicte Manier, dove questa espressione va ad indicare i cambiamenti realizzati dalla società civile.

#### 2.2.1 - Prodotti biologici

I pesticidi, come spiegato nel sottoparagrafo 1.3.3, se da un lato possono sembrare comodi per la coltivazione di frutta e verdura, dall'altro sono estremamente nocivi per gli insetti.

In un articolo dal titolo *Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers* pubblicato nel 2019 da Francisco Sánchez-Bayo, docente dell'istituto di agricoltura dell'università di Sidney si parla proprio di questo e delle conseguenze che si riflettono sul mondo degli insetti.

Secondo l'autore, difatti, è in corso un'estinzione silenziosa iniziata nel XX secolo, con apice negli anni '50 e '60. Silenziosa perché seppur di ridotte dimensioni gli insetti sono fondamentali per l'ecosistema e la sua stabilità.

**80%** La quantità - in termine di biomassa - di insetti scomparsi negli ultimi 25-30 anni, stando alle cifre dello studio. «*Il tasso di estinzione fra gli insetti è 8 volte maggiore rispetto a quello di mammiferi e uccelli*», spiega Sánchez-Bayo.

**41%** Le specie di insetti la cui popolazione è calata in maniera netta negli ultimi 10 anni. Per le specie animali, per fare un paragone, il tasso è circa del 22%. Particolarmente a rischio di flessione verso il basso gli insetti acquatici (65% di specie in calo) e le farfalle (53%).

Il professore sostiene inoltre «*Vogliamo che la gente si svegli. L'unico modo per uscirne ed evitare il tracollo è cambiare radicalmente, e in fretta, l'agricoltura*». Se infatti le istituzioni governative si stanno già occupando della messa al bando di neonicotinoidi e pesticidi nocivi e gli scienziati stanno sperimentando sostituti naturali per l'utilizzo di queste sostanze, anche i singoli cittadini possono fare la propria parte per sostenere gli insetti minacciati.

Nel suo saggio *Fragole D'Inverno* Fabio Ciconte sottolinea come l'Italia sia un paese dove la cultura sia strettamente connessa al cibo e alla tradizione culinaria, dove il cibo non è più nutrimento ma obiettivo, scopo, metro del mondo.

*«E il nostro frigo deve rappresentare questo "metro del mondo". Deve contenere prodotti belli, freschi, lucenti. Soprattutto devono esserci sempre. Proviamo a imma-*

*ginare un reparto del fresco di un supermercato senza banane, senza insalata o senza mele. È impensabile.*

*In un mercato diventato globale troveremo sempre quello che cerchiamo, che sia di stagione o meno, locale oppure prodotto in qualche angolo sperduto del mondo. Se la natura ha i suoi tempi, i frutti le loro stagioni, lo scaffale del supermercato e il frigo di casa, invece, devono superare la soglia della stagionalità, nascondere i limiti della natura.*

*Tutto questo ha delle conseguenze non visibili a noi consumatori perché il cibo che acquistiamo è apparentemente lo stesso. Ma l'agricoltura vive in una relazione simbiotica con l'ambiente. Per coltivare c'è bisogno della giusta quantità di sole, della giusta quantità di freddo, della giusta quantità di pioggia. Ci vogliono terreni ricchi di sostanze nutritive e stagioni che si alternano in maniera cadenzata.*

*Dunque, se il clima cambia, cambia l'agricoltura.*

*Se cambia l'agricoltura cambia anche il cibo che mangiamo. Se l'equilibrio climatico si rompe, l'agricoltura paga il conto. E le conseguenze sono molto più profonde di quello che immaginiamo».*

(Ciconte. 2020: 76-77)

Questo modo di vedere il cibo si rispecchia poi sull'agricoltura, a discapito degli impollinatori, quelle che nel testo vengono chiamate *conseguenze profonde*. Risulta quindi importante modificare alcuni modi di agire se si vogliono aiutare gli insetti impollinatori. Una prima azione è sicu-

ramente quella di evitare l'impiego casalingo di insetticidi per balconi, giardini e orti. Bisogna poi porre un occhio di riguardo anche al modo in cui si fa la spesa. Prediligere prodotti biologici che certificano la mancanza di pesticidi nocivi, non solo aiuterà gli insetti pronubi, ma garantirà una migliore salute al consumatore. È altrettanto importante privilegiare frutta e verdura di stagione, coltivata in maniera il più naturale possibile.

### **2.2.2 - Promuovere la biodiversità**

Come visto nel paragrafo 1.3.2 sono sempre più numerosi gli impollinatori che si vedono in città a causa dalle monoculture, distese di piante tutte uguali tra loro che, se non compatibili con alcuni insetti pronubi, diventano grandi aree senza approvvigionamento di cibo.

Sono specialmente api e bombi ad addentrarsi nelle città in cerca di nutrimento, in quanto riescono a adattarsi meglio ai ritmi elevati con cui cambiano le conformazioni del territorio urbano, ma non è improbabile veder volare in ambienti cittadini anche farfalle e sirfidi. La città, dunque, diventa il nuovo centro di biodiversità per gli insetti impollinatori. Con questo termine composto da *bio*-vita e *diversità*, s'intende la varietà di specie sia animali sia vegetali che vivono in una determinata area. La biodiversità è uno strumento fondamentale per mantenere in salute l'ecosistema di piante e impollinatori. Per poter aiutare gli insetti

pronubi all'interno dell'area urbana i singoli cittadini hanno a loro disposizione più mezzi di quelli che potrebbero immaginare. Giardini, terrazzi, ma anche balconi e davanzali si possono tramutare in strumenti di supporto a formare degli hotspot di biodiversità. Questi hotspot diventerebbero delle piccole aree dove vengono coltivate alcune piante con un ruolo essenziale per la sopravvivenza di alcuni importanti insetti. Sono dunque dei microhabitat per gli insetti utili, i quali si nutrono del nettare contenuto solo in alcuni fiori. Tanti piccoli ecosistemi diffusi per la città vengono uniti in rete dalla natura, formano un grande ecosistema. In questo modo gli impollinatori avranno sempre un punto di ristoro all'interno delle città.

Bisogna però prestare attenzione, ad oggi nonostante il gran numero di fiori e piante molti giardini possono apparire ugualmente come delle aree deserte agli occhi degli insetti impollinatori. Piante come i gerani, le forszie o arbusti esotici come tuia e lauroceraso, offrono nutrimento solo ad una piccola fetta di insetti. Per questo motivo è fondamentale, oltre a piantare fiori e arbusti, scegliere accuratamente quali usare, prediligendo piante autoctone in grado di fornire il nutrimento che gli insetti pronubi necessitano.

Sono numerosi i fiori *amici delle api* che necessitano di poco spazio ma che hanno un alto rendimento nutrizionale per i pronubi. Tenere anche solo una di queste piante sul davanzale di casa permetterà ad api e bombi di avere un punto d'appoggio nel quale anche solo fermarsi per ripo-

sarsi o mettersi al riparo dalle intemperie. Va sottolineato, inoltre, che la primavera non è l'unica stagione in cui si può avere un balcone fiorito. Piantare fiori autunnali, come la Vedovina maggiore, può essere d'aiuto per la salvaguardia delle api. Una buona pratica per chi avesse la fortuna di avere un giardino, oltre al piantare specie utili, è il definire una porzione di prato da lasciare incontaminata e selvaggia, dove far crescere erbe incontrollatamente, permettendo agli insetti di trovarvi riparo e nutrimento.

Per chi volesse dare una mano agli insetti impollinatori in città ci sono dunque dei piccoli accorgimenti che, anche in mancanza di un giardino, possono fare la differenza.

Di seguito, in figura 2.02 ho riportato le principali piante primaverili che aiutano gli impollinatori. Rielaborando quanto riportato da Sarah Wyndham Lewis nel suo *Piccola guida per chi ama le api* (2018) ho riportato le piante migliori per tre diversi scenari: **davanzali e piccoli balconi, terrazzi e piccoli giardini e grandi giardini.**

## DAVANZALI E PICCOLI BALCONI

### Fiori

*Astro alpino, Aubrezia, Tossilaggine comune, Primula odorosa, Croco, Delosperma, Hebe nana, Erica, Elleboro, Non-ti-scordar-di-me, Giacinto a grappolo, Giacinto, Fior di Pasqua, Cinquefoglia, Armeria marittima, Erisimo, Latte di gallina, Pisello odoroso, Anemone dei boschi*

### Commestibili

*Cerfoglio, Erba cipollina, Rosmarino, Fragola*

## TERRAZZE E PICCOLI GIARDINI

### Fiori

*Aglione, Aubrezia, Tossilaggine comune, Primula odorosa, Geranio selvatico, Croco, Falsa ortica purpurea, Delosperma, Non ti scordar di me, Giacinto a grappolo, Elleboro, Giacinto, Doronico orientale, Fior di Pasqua, Papavero, Pisello odoroso, Armeria marittima, Erisimo, Anemone dei boschi*

### Rampicanti

*Clematide, Glicine*

### Arbusti e alberi compatti:

*Crespino comune, Bosso, Ceanoto, Hebe compatta, Erica, Maonia, Arancio messicano, Cinquefoglia, Skimmia, Deuzia*

### Commestibili

*Borragine, Cerfoglio, Erba cipollina, Rosmarino, Fragola*

## GRANDI GIARDINI

### Fiori

*Aglione, Aquilegia, Cuore di Maria, Borragine, Bugola, Iberide di Creta, Consolida maggiore, Geranio selvatico, Croco, Delosperma, Giacinto nonscritto, Euforbia, Elleboro, Erba Luna, Giacinto, Fior di Pasqua, Papavero, Erisimo*

### Rampicanti

*Clematide, Glicine*

### Arbusti

*Ginestra, Ceanoto, Deuzia, Riber sanguigno, Ilex vomitoria, Ginestrone, Erica, Hebe, Cotogno giapponese, Kolkwitzia della Cina, Pieris japonica, Maonia, Arancio messicano, Cinquefoglia, Skimmia, Peonia montana, Viburno*

### Alberi

*Mandorlo, Prugnolo, Ciliegio, Sambuco comune, Robinia, Salicone, Biancospino, Ippocastano, Lillà, Acero, Nespolo, Sorbo, Quercia, Prugno, Cotogno, Platano occidentale, Sorbo bianco*

Figura 2.02  
Principali piante utili  
per gli impollinatori  
suddivise per quan-  
tità di spazio aperto  
disponibile

### 2.2.3 - Casette per insetti

Nonostante nell'immaginario comune le api vivano in gruppo dentro grandi alveari nella realtà non è sempre così. Un'altissima percentuale di questi impollinatori appartiene a specie chiamate "solitarie" che, come si evince dal nome, tendono a vivere da sole e spesso in ambito urbano. I cittadini delle metropoli possono dunque aiutare queste api e altri pronubi acquistando o costruendo delle case per insetti.

In questo modo si avrà un rapporto di mutualistico beneficio. I bottinatori avranno un punto di ristoro in cui fermarsi la notte o in caso di maltempo. I proprietari di casette, invece, oltre a poter osservare queste creature da vicino vedranno i loro balconi e giardini fiorire rigogliosi, grazie all'instancabile lavoro di api, bombi, farfalle e sirfidi. È importante non sottovalutare anche l'utilità di casette per coccinelle. Quest'ultime, insieme ai coleotteri, sono tra i maggiori predatori di cocciniglie e afidi. Usando questi deterrenti naturali non sarà più necessario impiegare insetticidi o sostanze chimiche di sintesi sulle proprie piante.

I vari tipo di casette possono essere facilmente reperiti sul mercato o si possono produrre personalmente. L'importante è ricordare sempre di affiancare a queste casette dei luoghi in cui reperire dell'acqua, in quanto non è una risorsa di cui gli impollinatori fanno scorta, ma cercano al bisogno.

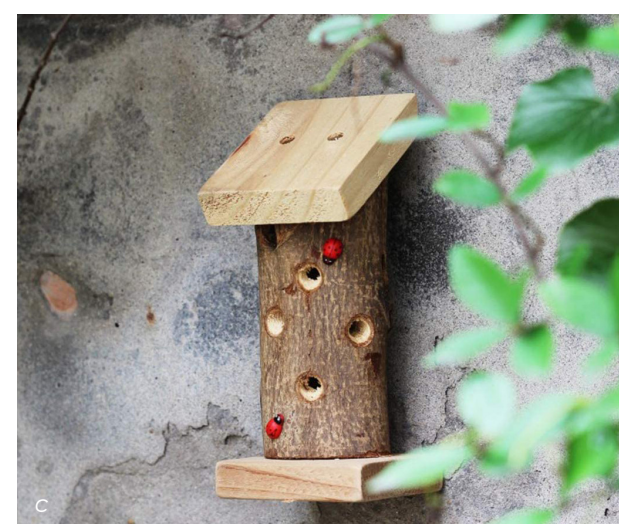


Figura 2.03  
 a - Casetta per api  
 b - Casetta per farfalle  
 c - Casetta per coccinelle



## 2.3

## CASI STUDIO

In questo capitolo presenterò dei casi studio che, a mio avviso, sono delle ottime soluzioni per aiutare gli insetti impollinatori.

I campi trattati sono differenti, da iniziative private a pubbliche. Nello specifico presenterò:

- un nuovo tipo di carta biodegradabile, infusa con glucosio per fornire energia aggiuntiva alle api che si andranno a posare su di essa;
- una proposta di collaborazione tra campi di impianti fotovoltaici e apicoltori;
- un'iniziativa del comune di Utrecht (Olanda) che ha trasformato le pensiline dei pullman in hotspot di biodiversità;
- i preparati di semi chiamati *Giardini Eugea*, raccolte di semi per piantare fiori dedicati agli impollinatori;
- delle arnie in ambito cittadino con la caratteristica di essere posizionate a 3 metri d'altezza dal suolo.

Figura 2.04

- a - Applicazione di carta salva api a dei vasetti
- b - Arnie posizionate sotto a pannelli fotovoltaici
- c - Tetto della pensilina di una fermata del pullman a Utrecht
- d - Scatola Il giardino delle Api di Eugea
- e - Le arnie sospese di Maastricht

## 1 BEE SAVING PAPER

Autore: Saatchi & Saatchi's Warsaw

Anno di realizzazione: 2017

## Concept:

Saatchi & Saatchi's Warsaw in collaborazione con City Bees ha creato Bee Saving Paper, un tipo di materiale biodegradabile che può essere usato come un normale pezzo di carta ma è infuso con un tipo speciale di glucosio per fornire una sferzata di energia alle api quella terra su di esso.

Quando l'ape, dopo essersi posata, volerà via di nuovo, trasporterà un seme di Lacy Phacelia, originariamente incorporato nel foglio. Questo foglio dunque fornirà sia una stazione di rifornimento per le api che una possibilità di avere più fiori in futuro.

## Analisi:

Spesso, nel tentativo di salvare delle api in difficoltà, si compiono scelte errate ottenendo l'effetto opposto a quello desiderato.

Impiegando questo tipo di carta nell'ambito della comunicazione, specialmente in quella con un ciclo vitale molto basso quali volantini o scontrini, si potrà ottenere un risultato positivo da abitudini spesso negative.

Spesso difatti questo tipo di prodotto non viene smaltito correttamente, ma gettato per strada. Con l'impiego di questa carta il rifiuto prodotto sarà presto eliminato e sarà utile alle api.



## 2 ELIZABETHTOWN SOLAR PROJECT

**Autore:** Community Energy

**Anno di realizzazione:** 2018

**Luogo:** Pennsylvania

### Concept:

Il sito solare dell'Elizabethtown College offre molto più della tipica fattoria solare. Questo sito è anche un "apiario solare" - un progetto di energia solare progettato a beneficio degli impollinatori.

Per le aziende agricole vicine che coltivano colture che dipendono dagli impollinatori - in un momento in cui migliaia di impollinatori selvatici sono a rischio di estinzione - questo tipo di progetto svolge un ruolo nel sostenere l'approvvigionamento alimentare.

La presenza di arnie in concomitanza con fiori specifici permetterà a

un'unica ape di impollinare circa 2-5 miglia in ogni direzione.

### Analisi:

Questo caso studio è significativo in quanto è possibile trovare arnie e apido-ve usualmente non dovrebbero esserci.

Questa collaborazione invita a pensare in modo alternativo per trovare una soluzione, magari non agendo nell'ambito del problema stesso, ma usando il pensiero laterale per trovare nuove collaborazioni in modo che i due partecipanti possano trarne mutuo beneficio.



## 3 GREEN-ROOFED BUS SHELTERS

**Autore:** Città di Utrecht

**Anno di realizzazione:** 2018

### Concept:

Nella città olandese di Utrecht, 316 fermate dell'autobus hanno ora un tetto verde. Non solo sono bellissime, ma aiutano anche a catturare le polveri fini, a conservare l'acqua piovana e a rinfrescarsi durante l'estate.

I tetti verdi delle fermate degli autobus di Utrecht sono diventati anche fermate delle api e contribuiscono alla biodiversità della città, sostenendo insetti come le api da miele e i calabroni.

I tetti sono composti principalmente piante di sedum. Sono mantenute da operai comunali che si muovono con veicoli elettrici.

### Analisi:

Questa splendida iniziativa del comune di Utrecht rappresenta uno dei casi meglio riusciti di integrazione impollinatori-città.

Instaurando delle pensiline piene di differenti tipologie di piante è infatti possibile ritagliare degli spazi verdi che altrimenti non è detto troverebbero posto nella città.

La sequenzialità delle fermate degli autobus permette inoltre di creare un'ottima rete di hotspot di biodiversità, creando una vera e propria rete verde per gli insetti impollinatori.



## 4 GIARDINI EUGEA

**Autore:** Eugea (Ecologia Urbana Giardini e Ambiente) **Anno di realizzazione:** 2010

### Concept:

Il "Giardino delle api" contiene quattro specie vegetali ognuna importante per la vita di questo importante insetto.

Da una parte, i fiori del kit, assicurano una abbondanza di nettare e polline per tutto il ciclo vegetativo dell'ape (da aprile all'autunno inoltrato) e, dall'altra, i pollini delle piante contengono tutti gli amminoacidi essenziali per la salute dell'intera colonia.

La confezione contiene 4 cubetti-dentro i quali sono contenuti i semi di una specie vegetale in quantità sufficiente per coltivare un vaso di 20cm

per ogni pianta. Le 4 varietà sono: coreopsis, facelia, borragine e tagete.

### Analisi:

I kit Eugea sono un ottimo punto di partenza per chiunque voglia fare la propria parte per gli insetti impollinatori ma sappia di preciso da dove iniziare.

Questi preparati di semi permettono di iniziare a creare il proprio giardino con piante utili, scegliendo anche il tipo di impollinatore desiderato.

Esistono difatti giardini pronti con all'interno semi per api, per farfalle, per coccinelle e misti.



## 5 BEE COLLECTIVE'S SKY HIVE

**Autore:** Bee Collective

**Anno di realizzazione:** 2012

**Luogo:** Maastricht, Olanda

### Analisi:

Questo caso studio è un primo passo verso una convivenza pacifica tra impollinatori e ambiente urbano.

### Concept:

Sky Hive è un'innovativa arnia progettata da Bee Collective.

Obiettivo di questi apicoltori era quello di sensibilizzare le persone in merito alla situazione di pericolo degli insetti impollinatori e creare dei punti sicuri per le api in città.

Una delle maggiori preoccupazioni delle arnie cittadine riguarda appunto la paura di molte persone nei confronti di punture d'api.

Con questa pratica soluzione i ragazzi di Bee Collective vogliono portare residenze apistiche in tutta Europa. Recentemente sono anche al lavoro per sviluppare un prototipo di arnia che, sfruttando l'altezza raggiunta, possa montare dei pannelli fotovoltaici per creare energia pulita.

Le arnie sono poste a circa 3 metri di altezza dal suolo, in modo da garantire la sicurezza sia ai cittadini che agli insetti. Una volta a settimana dei tecnici abbassano l'arnia tramite una manovella e procedono alla manutenzione.



# GAME STUDIES

## 3.1 – Inquadrare la disciplina

3.1.1 - *Le origini dei Game Studies*

3.1.2 - *I Game Studies oggi*

3.1.3 - *Il cerchio magico*

3.1.4 - *L'esperienza ludica significativa*

## 3.2 – Il gioco per il cambiamento sociale

3.2.1 - *Persasive game*

*e retorica procedurale*

3.2.2 - *Game for social change*

## 3.3 – Casi studio

3.3.1 - *Queenz*

3.3.2 - *Apidaia*

3.3.3 - *Bee Simulator*

3.3.4 - *Pollinator Park*

Dopo aver approfondito il tema degli insetti impollinatori e le loro problematiche, in questo capitolo introduco lo strumento comunicativo attraverso il quale voglio trasmettere questa tematica: l'approccio ludico.

Inizialmente presenterò il pensiero di alcuni autori fondamentali per lo sviluppo della materia, quali Johan Huizinga, antropologo e storico olandese, e Roger Caillois, intellettuale francese. Presenterò poi i concetti fondamentali dei Game Studies, definendo la differenza tra gioco e giocare. Verranno presi in considerazione la spazialità del gioco, nella raffigurazione del cerchio magico, e la trasmissione di senso attraverso il gioco, l'esperienza ludica significativa.

Successivamente mi concentrerò su come, attraverso il gioco, si possa influenzare il giocatore fino a innescare una riflessione che abbia come conseguenza un effettivo cambiamento. Per fare questo analizzerò gli studi del designer e professore Ian Bogost (2007) e dei giochi da lui nominati Persuasive Games che, sfruttando il concetto di retorica procedurale, stimolano al cambiamento. Infine, presenterò la categoria di artefatti ludici denominata Games for Social Changes, ovvero giochi per il cambiamento sociale, portando degli esempi significativi.

## 3.1

### INQUADRARE LA DISCIPLINA

#### 3.1.1 - Le origini dei Game Studies

Per poter parlare di gioco per il cambiamento sociale, ovvero l'oggetto di questa tesi, bisogna prima fare un passo indietro e comprendere cosa si intende per gioco. La disciplina che studia i giochi, identificata con il nome di **Game Studies**, è di formazione recente, difatti vede i suoi albori alla fine del '900. Questo non implica che prima di allora i giochi non fossero conosciuti, ma semplicemente che da quel momento iniziano ad essere visti sotto una luce diversa.

##### Johan Huizinga

Il gioco ha sempre permeato la vita degli esseri umani e gli studi su esso erano focalizzati su due tipologie: lo studio del gioco infantile come fonte di apprendimento e lo studio dei singoli giochi. Fu solo nel 1938, con la pubblicazione di Homo Ludens di Johan Huizinga, antropologo e storico olandese, che si iniziarono a gettare le basi della disciplina conosciuta oggi come Game Studies.

La psicologia e la fisiologia, studiando il gioco negli animali e nei bambini, arrivavano sempre a conclusioni con un denominatore comune: il gioco avviene in funzione di qualcos'altro. Per Huizinga il gioco, invece, oltrepassa le funzioni biologiche, è «una funzione che contiene un senso» (Huizinga 1939: 3). Difatti contesta agli altri studiosi di non approfondire le sensazioni che si provano giocando, sottolineando come il gusto del gioco non sia spiegabile scientificamente, in quanto elemento primario della vita. Focaliz-



Figura 3.01  
Johan Huizinga

zando il saggio sul rapporto gioco-cultura, l'autore esclude parte delle tipologie ludiche per concentrarsi su quelle da lui definite *forme superiori del gioco*, ovvero giochi di indole sociale, che si contrappongono alle forme primarie con protagonisti cuccioli e bambini.

Huizinga inizia il suo scritto definendo il gioco fondamento e principio regolatore di ogni cultura dell'organizzazione sociale: la giurisprudenza, la politica, l'arte, la musica, il conflitto e persino la guerra. Prosegue poi con il cercare di dare una definizione dell'atto di giocare.

*«Dobbiamo qui partire dalla nozione “gioco” così come è familiare a “noi”, coincidente cioè con le parole che nella maggior parte delle lingue europee moderne corrispondono con qualche variante a tale nozione. Ci è parso di poterla circoscrivere come segue: gioco è un'azione, o un'occupazione volontaria, compiuta entro certi limiti definiti di tempo e di spazio, secondo una regola volontariamente assunta, e che tuttavia impegna in maniera assoluta che ha un fine in sé stessa; accompagnata da un senso di tensione e di gioia, e dalla coscienza di “essere diversi” dalla “vita ordinaria”». (Huizinga, 1939: 45)*

Con queste parole Huizinga riassume cos'è il gioco, definizione difficile da racchiudere in una parola sola. Analizzando le lingue di tutto il mondo, infatti, non riesce a trovarne una che indichi tutti i significati a pieno e che sia quindi esaustiva.

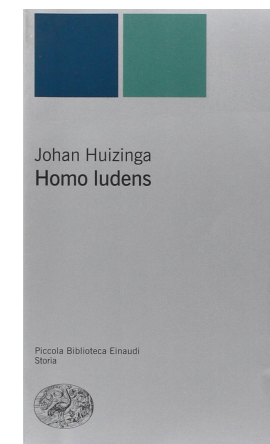


Figura 3.02  
Copertina del testo  
Homo Ludens

Per riassumere, secondo Huizinga il gioco:

- è libero e volontario;
- è consapevole di essere non serio;
- si svolge al di fuori della vita ordinaria;
- ci assorbe totalmente;
- è indipendente da ricadute o profitti materiali;
- avviene all'interno di confini spazio-temporali precisi;
- avviene secondo regole prestabilite;
- crea legami speciali e rapporti sociali.

Il lavoro di Huizinga è dunque importante poiché getta le basi per gli studi successivi, aprendo il tema del gioco quale elemento basilare per la nostra vita. Il suo lavoro verrà ripreso da molti studiosi, tra i quali Roger Caillois.

### Roger Caillois

Roger Caillois (1913-1978) sociologo, scrittore e critico letterario francese è conosciuto per aver scritto uno dei testi fondamentali per l'approccio allo studio dei giochi, dal titolo I giochi e gli uomini, la maschera e la vertigine pubblicato per la prima volta in Francia nel 1958. Come molti

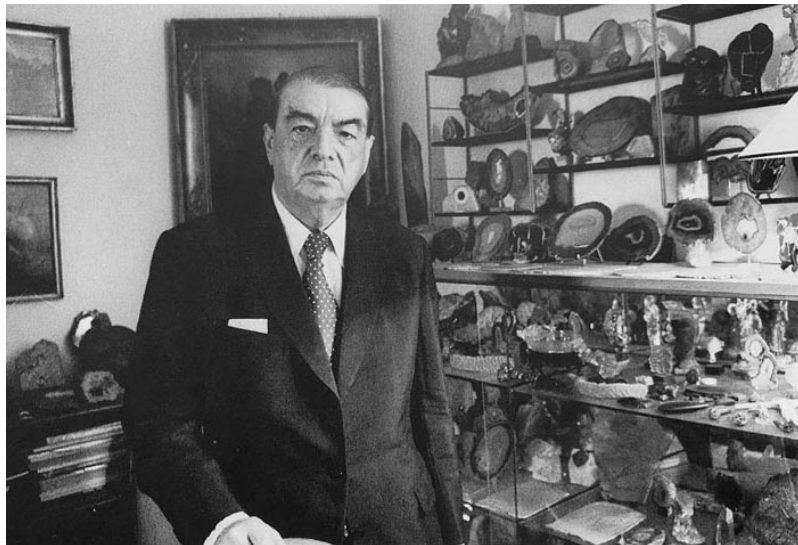


Figura 3.03  
Roger Caillois

studiosi Caillois imposterà il lavoro di Huizinga come punto di partenza per sviluppare il proprio pensiero, riprendendo il lavoro dello storico olandese, analizzandolo e mettendolo in discussione, cercando di dare un ordine e una classificazione del gioco che in *Homo Ludens* non è presente. Come prima cosa Caillois analizza la definizione di gioco data da Huizinga e sottolinea come

*«la parte della definizione di Huizinga che presenta il gioco come un'azione avulsa da ogni interesse materiale, esclude semplicemente tutte le scommesse e i giochi d'azzardo»* (Caillois, 1958: 21).

Il gioco d'azzardo, ignorato da Huizinga, sarà invece analizzato da Caillois che ne terrà conto per l'attività di classificazione dei giochi. Per il sociologo francese, tuttavia, le componenti che caratterizzano il gioco sono comuni alla totalità dei giochi, a prescindere dalla loro classificazione.

Definisce quindi il gioco come un'attività:

- **libera**: se il giocatore fosse obbligato nell'atto del giocare esso perderebbe la sua natura di divertimento gioioso;
- **separata**: il gioco si svolge in entro limiti di spazio e di tempo prefissati;
- **incerta**: il risultato del gioco non può essere predeterminato;

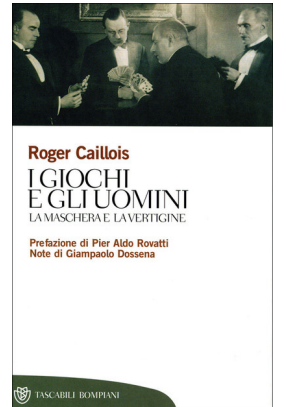


Figura 3.04  
Copertina del testo  
*I giochi e gli uomini*

- **regolata**: il gioco è sottoposto a leggi momentanee che sospendono le leggi ordinarie;

- **fittizia**: il gioco si svolge in una realtà differente da quella che è la normalità.

*Huizinga ha svolto molto brillantemente questa tesi, ma, se è vero che egli scopre il gioco dove prima di lui non si era saputo riconoscerlo, è anche vero che egli trascura deliberatamente, come ovvia, la descrizione e la classificazione dei giochi stessi, come se corrispondessero tutti agli stessi bisogni ed esprimessero indifferentemente lo stesso atteggiamento psicologico.*" (Caillois, 1958: 5)

Caillois, affronta nel suo saggio una prima classificazione dei giochi individuando quattro categorie fondamentali, ciascuna delle quali correlata ad uno specifico bisogno psicologico.

### AGON

L'agon, la competizione, è probabilmente la tipologia di gioco più diffusa. Caillois racchiude in questa categoria tutte quelle attività che hanno alla base una competizione, sia essa fisica o di intelletto. Secondo lui, difatti, l'elemento centrale non è tanto la tipologia di qualità richiesta per vincere, ma la sfida che intercorre tra i giocatori per determinare la superiorità del vincitore, qualunque sia l'ambito. Vi fanno parte tanto le sfide sportive di squadra, come ad esempio il cal-

cio, o individuali, come la scherma, quanto i giochi più mentali come gli scacchi o Go.

#### ALEA

La parola alea in latino significa fato, ed è appunto la componente chiave di questa categoria. Caillois introduce quella che Huizinga identifica come una mancanza, ovvero tutta quella serie di giochi che prevedono di abbandonarsi completamente alla sorte. Rientrano in questa categoria i giochi d'azzardo dove non sono richieste abilità intellettuali, come la roulette, la lotteria o le slot machine.

#### MIMICRY

Con questo termine inglese Caillois vuole indicare l'atteggiamento di maschera, travestimento, di rappresentazione di una figura altrà. Per far sì che sia soddisfatta in pieno, questa condizione di illusione deve essere accettata non solo da chi interpreta un ruolo ma anche dall'eventuale pubblico. Alcuni esempi sono tutte le pièce teatrali, le feste di carnevale e i giochi di ruolo.

#### ILINX

Ilinx rappresenta la vertigine, il gorgo. Caillois racchiude in questa categoria quei giochi dove non si ha il controllo delle proprie azioni ma si viene risucchiati in un vortice dal quale si esce spaesati, come le giostre di un luna park.



Figura 3.05  
Classificazione dei giochi secondo Roger Caillois

Queste quattro categorie, tuttavia, non sono compartimenti stagni, si influenzano tra loro e spesso si mischiano in categorie secondarie. Inoltre, Caillois, dopo aver definito le quattro categorie sopra riportate, si rende conto che esse non esauriscono il mondo del gioco nella sua interezza. Immaginando le categorie come quadranti, essi avranno all'interno i giochi appartenenti a quella data categoria. I giochi, però, non sono disposti casualmente, ma disposti lungo una retta che ha agli estremi quelli che il sociologo francese chiama ludus e paidia. Paidia non è altro che divertimento, improvvisazione, esuberanza, spontaneità. Dal lato opposto abbiamo invece la disciplina, la padronanza di sé, il giocare regolato denominata ludus. Essi non sono categorie del gioco, ma modi di giocare, una chiave di lettura differente che Caillois dà per avere un quadro completo del mondo del gioco.





Figura 3.06  
a - Katie Salen  
b - Eric Zimmerman

### 3.1.2 - I Game Studies oggi

Huizinga e Caillois iniziano a dare una prima definizione di gioco, analizzandolo però in una connotazione troppo ampia. Il termine “gioco” si presta difatti a numerose interpretazioni e, in una disciplina nascente come i Game Studies, non si può lasciare spazio ai fraintendimenti. Si è reso dunque necessario fornire una definizione comune ai termini gioco e giocare. In mancanza ad oggi di un vocabolario comune adatterò e spiegherò in questo testo la distinzione riportata nel manuale *Game Design: Gioco e giocare tra teoria e progetto*, pubblicazione di Bertolo e Mariani datata 2014.

Gioco e giocare, in inglese game e play, sono tra i termini che più presentano ambiguità interpretativa, tant'è che Huizinga e Caillois nei loro scritti non li differenziano. Nell'ambito dei Game Studies è invece fondamentale separare l'atto del giocare dall'artefatto ludico.

Bernard Suits, filosofo autore di *The Grasshopper: Games, Life and Utopia*, libro del 1958 riesce nel suo saggio a fornire una definizione di giocare che si possa adattare a qualunque tipologia di gioco. Egli individua tre concetti fondamentali: **l'obiettivo pre-ludico, le regole costitutive e l'atteggiamento ludico**.

- **L'obiettivo pre-ludico** è lo scopo ultimo da raggiungere, descrivibile anche in termini esterni al gioco.

- Le **regole costitutive** sono le indicazioni che definiscono cosa è lecito o non lecito fare nel momento del gioco

- **L'atteggiamento ludico** è la volontà di giocare, seguendo le regole.

Prendiamo come esempio chiarificatore il gioco degli scacchi: l'obiettivo pre-ludico è quello di impossessarsi del re avversario, le regole costitutive descrivono i movimenti che è consentito svolgere e l'atteggiamento ludico è la voglia di giocare seguendo le regole che impedisce di prendere in mano il re avversario dichiarandosi vincitori. Partendo da questi tre concetti Suits elabora la seguente definizione:

**«Giocare a un gioco è lo sforzo volontario di superare ostacoli non necessari»** (Suits, 1978: 55)

La volontà di giocare non è però sufficiente, sono necessari gli strumenti che rendono il gioco possibile. Vediamo dunque la definizione di gioco inteso come artefatto, il game. Un contributo per questa definizione arriva da Katie Salen ed Eric Zimmerman sono due game designer americani, nati entrambi nel 1969, che nel 2004 hanno collaborato per la stesura del libro *Rules of Play, Game Design Fundamentals*. Ed è proprio in questo scritto che i due designer provano a dare una definizione di gioco che possa aiutare a distinguere il design del gioco stesso:

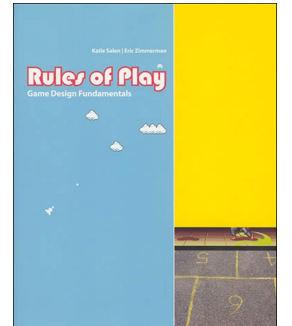


Figura 3.07  
Copertina del testo  
*Rules of Play*

Un gioco è un sistema in cui i giocatori si impegnano in un conflitto artificiale, ben definito da regole, che porta ad un risultato quantificabile.

Il gioco viene dunque definito come un sistema costituito da quattro elementi principali, tale sistema dunque:

- È composto da oggetti, di natura fisica o astratta
- È caratterizzato da attributi, le qualità e proprietà del sistema, nel complesso o dei singoli elementi costitutivi
- È dotato di relazioni interne tra gli oggetti
- Entra in relazione con l'ambiente in cui si trova, influenzandolo e facendosi influenzare

In Bertolo Mariani tale definizione viene leggermente modificata, ponendo l'accento sulla volontà del giocare, in quanto non si può giocare se non per libera scelta. La definizione che ne risulta di game è dunque la seguente:

*«Un gioco è un sistema in cui i giocatori scelgono di impegnarsi in un conflitto artificiale, ben definito da regole, che porta ad un risultato quantificabile»*

(Bertolo & Mariani, 2014: 18)

Quello che spinge i giocatori a scegliere di impegnarsi nel superare ostacoli non necessari è sicuramente la piace-

volezza e la gratificazione che ne derivano. Lo psicologo Mihály Csikszentmihályi, studiando la qualità dell'esperienza ludica, ha definito il concetto di flusso. Ben esemplificato nella figura 3.08 si può vedere come lo psicologo ponga in relazione cartesiana la difficoltà della sfida cui si è sottoposti e il livello di capacità personali. Nonostante la soggettività di questi elementi è possibile suddividere il piano cartesiano in tre spazi. Se la sfida cui un giocatore viene posto giocando è troppo alta rispetto alle sue capacità esso si troverà in una situazione di ansia. Se invece la sfida è troppo semplice in relazione alle capacità del giocatore quest'ultimo proverà noia. Quando invece la sfida e le abilità del giocatore sono ben equilibrate ci si trova in quello che Csikszentmihályi definisce flusso.

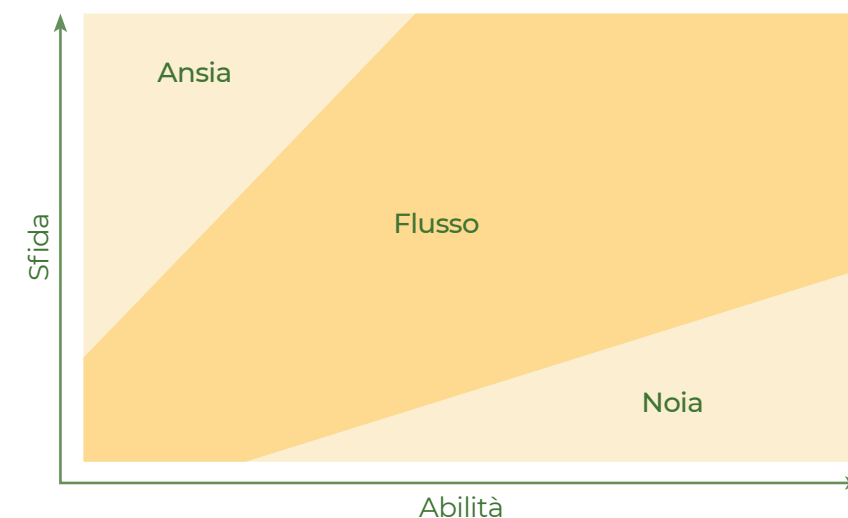


Figura 3.08  
Diagramma di Flusso

### 3.1.3 - Il cerchio magico

Salen e Zimmerman, nel loro testo *Rules of Play*, dopo aver dato una definizione del gioco si interrogano nello specifico sul concetto di artificialità che lo caratterizza. Entrare ed uscire dal gioco significa attraversare un confine che separa la vita reale dallo spazio del gioco. Per meglio definire questo spazio immaginario essi prendono in prestito un termine già impiegato anni prima da Huizinga, definendo lo spazio del gioco come un cerchio magico. Sebbene Huizinga individui molteplici nomi con cui indicare questo spazio, gli autori adotteranno proprio questo termine per le caratteristiche che lo contraddistinguono. Il fatto che il cerchio magico sia proprio questo, un cerchio, è una caratteristica importante di questo concetto. Come tale circonda uno spazio chiuso e separato dal mondo reale. Come indicatore del tempo, il cerchio magico è come un orologio: rappresenta contemporaneamente un percorso con un inizio e una fine, ma anche senza un inizio e una fine. Il cerchio magico iscrive uno spazio ripetibile, uno spazio sia limitato che illimitato. In breve, uno spazio finito con possibilità infinite. Giocare a un gioco significa entrare in un cerchio magico, che delimita il confine dello spazio di gioco all'interno del quale si svolgono e hanno autorità le regole del gioco stesso.

Lo spazio del cerchio magico sembra dunque essere differente da quello reale, ma non è completamente discostato dal mondo esterno. Esiste difatti una relazione tra l'inter-

no e l'esterno del cerchio magico. Si potrebbe descrivere il limite del cerchio magico come una sostanza porosa che permette agli elementi di uno e dell'altro mondo di comunicare tra loro. Ogni giocatore ha un passato esperienziale che lo definisce in quanto persona, derivante dal contesto socio culturale in cui è cresciuto. Entrando all'interno del cerchio magico il giocatore può liberarsi di alcuni di questi preconcetti e vivere serenamente il gioco, in quanto si trova in un luogo protetto e sicuro senza ricadute nel mondo reale. D'altro canto, uscendo dal cerchio magico, il giocatore potrà portare con sé le conoscenze acquisite, che gli permetteranno di muoversi nel mondo reale con maggior consapevolezza.

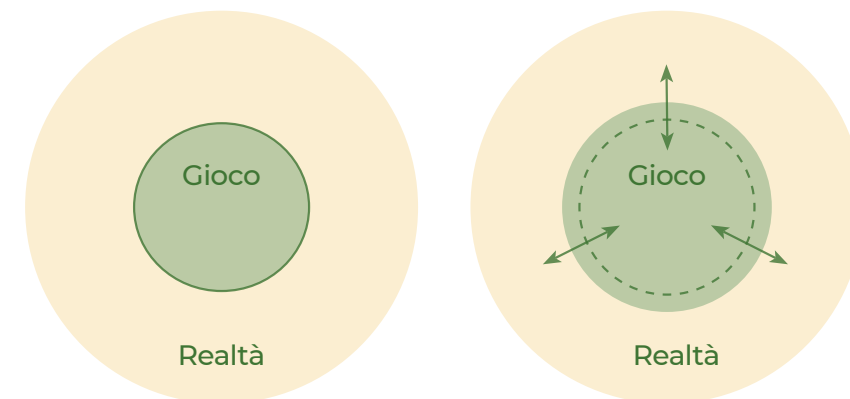


Figura 3.09  
Permeabilità  
del Cerchio Magico

### 3.1.4 - Esperienza ludica significativa

Huizinga sottolinea che «*ogni gioco significa qualcosa*», un'affermazione che si può leggere sotto diversi aspetti. Salen e Zimmerman, ad esempio, lo interpretano con gli occhi dei designer, ovvero sostenendo che uno degli obiettivi della progettazione di giochi di successo è imparare a creare fantastiche esperienze di gioco per i giocatori, esperienze che abbiano significato e che siano significative. Il gioco significativo emerge dall'interazione tra i giocatori e il sistema di gioco, nonché dal contesto in cui si gioca. Comprendere questa interazione aiuta a vedere esattamente cosa succede quando si gioca. Un modo per inquadrare ciò che i giocatori compiono quando giocano è quello di affermare che stanno effettuando delle scelte: stanno decidendo come muovere i loro pezzi, come muovere i loro corpi, quali carte giocare, quali opzioni selezionare, quali strategie prendere, come interagire con altri giocatori. Giocare significa dunque compiere delle scelte ed effettuare azioni. Questa attività viene svolta all'interno di un sistema di gioco progettato per supportare tipologie di scelta significative. Ogni azione intrapresa comporta un cambiamento che influisce sul sistema generale del gioco, creando al suo interno nuovi significati.

Creare un'esperienza di gioco significativa è, per Salen e Zimmerman, l'obiettivo nella progettazione di giochi. Ma come definiscono nello specifico il meaningful play? A loro avviso esso si manifesta quando, conseguentemen-

te alle azioni del giocatore il risultato fornito dal sistema sia riconoscibile e integrato. Riconoscibile sta ad indicare come un giocatore debba essere consapevole dell'azione effettuata e debba percepire le conseguenze dell'azione stessa. Integrato indica invece la caratteristica per la quale l'azione di un giocatore non avrà importanza solo nel momento dello svolgimento, ma influenzerà anche il corso della partita. Se ciò non dovesse accadere l'azione sarebbe priva di significato. Queste due tipologie di risultati alle azioni si indicano ad oggi rispettivamente con i termini di **meaningful play di livello micro** e **meaningful play di livello macro**.

*Meaningful play occurs when the relationships between actions and outcomes in a game are both discernable and integrated into the larger context of the game.*

(Salen & Zimmerman, 2004: 34)

*... Discernability means that a player can perceive the immediate outcome of an action. Integration means that the outcome of an action is woven into the game system as a whole.*

(Salen & Zimmerman, 2004: 37)

## 3.2

### IL GIOCO PER IL CAMBIAMENTO SOCIALE

#### 3.2.1 - Persuasive game e retorica procedurale

*For many game players, games exist for entertainment, for passing the time, for fun. They are a diversionary activity, meant for relaxation or distraction—a “not- work” space where players are free to engage in fantasy narratives, amazing feats, and rewarding tasks. But what if certain games have become something more? What if some games, and the more general concept of “play,” not only provide outlets for entertainment but also function as means for creative expression, as instruments for conceptual thinking, or as tools to help examine or work through social issues?*

(Flanagan, 2009: 1)

L'attività ludica viene spesso considerata come un'occupazione ricreativa, atta solamente a divertire ed intrattenere, portando il giocatore in un mondo “altro” all'interno del già citato cerchio magico. Ma come abbiamo visto nel sottoparagrafo 3.1.3 il cerchio magico non è una barriera impenetrabile, la sua permeabilità permette ai due mondi di influenzarsi a vicenda e di comunicare tra loro. È proprio questa permeabilità che permette ai giochi di andare oltre al mero divertimento. Un gioco da tavolo, se ben progettato, diventa un potente artefatto comunicativo, capace di produrre esperienze significative che sensibilizzano il giocatore, facendolo riflettere e arrivando in alcuni casi a fargli rivalutare alcuni dei suoi comportamenti nel mondo reale.

Questa tipologia di giochi, che hanno la precisa volontà di trasmettere determinati messaggi ai giocatori, prende il nome di **Persuasive Game**. Bisogna specificare come il termine *persuadere* sia qui utilizzato non negativamente, bensì nell'accezione di indurre uno o più individui a riflettere su una tematica, fino a riconsiderare le proprie opinioni in merito.

È grazie al testo *Persuasive Games: The Expressive power of videogame* (2007), del professor Ian Bogost, che il termine Persuasive Games viene istituito nel mondo accademico. Bogost giunge alla definizione dei Persuasive Games come conseguenza al suo interrogarsi sul funzionamento dei videogiochi in qualità di artefatti espressivi. Come dice nella prefazione del suo saggio:

*Videogames are an expressive medium. They represent how real and imagined systems work. They invite players to interact with those systems and form judgments about them.* (Bogost, 2007: VII).

Quest'espressione di Bogost può essere riferita non solo ai videogame, ma a qualunque attività ludica impiegata come strumento di comunicazione.

Fin dalle prime pagine del suo saggio Bogost presenta il concetto di retorica procedurale, descrivendolo in questo modo «*Procedural rhetoric is a practice of using proces-*

*ses persuasively. Procedural rhetoric is the practice of persuading through processes in general and computational processes in particular»* (Bogost, 2007: 3)

L'espressione retorica procedurale è composta dal termine retorica, ovvero la disciplina che studia come comporre al meglio un discorso e procedura, una modalità specifica di compiere delle azioni. Dall'unione di questi due termini Bogost formula il concetto di persuadere attraverso l'uso di rappresentazioni e interazioni basate su un preciso sistema di regole. Questo tipo di persuasione si basa sull'integrazione di determinati argomenti e significati nelle regole del gioco e su come di conseguenza essi siano espressi, comunicati e compresi.

Da un lato le regole permettono al gioco di diventare un potente strumento per comunicare messaggi, dall'altro il gioco stesso richiede al giocatore di interpretare e di riflettere criticamente su di essi. Nel descrivere la retorica procedurale, Bogost si concentra in particolare sui videogiochi, per diverse ragioni: sono tra gli artefatti informatici più procedurali poiché sono in grado di eseguire, a differenza di molti software, una quantità maggiore di codice, sono artefatti espressivi in quanto contengono un significato di ordine etico, sociale o culturale, sono artefatti interattivi nel senso che richiedono al giocatore, attraverso le sue azioni, di completare il significato contenuto all'interno delle regole.

La retorica procedurale serve ad esprimere *how things work* (Bogost, 2007: 29), supportando il giocatore nella conoscen-

za di ciò che accade nel mondo che ci circonda, offrendogli diverse ed insolite prospettive. La retorica procedurale applicata alla progettazione di un gioco o di un videogioco può essere quindi definita come una tecnica comunicativa che mira a veicolare un messaggio attraverso un artefatto ludico, insinuando contenuti tra le meccaniche di gioco che permettono al giocatore di recepire e assimilare informazioni definitive durante il periodo di gioco (Bertolo & Mariani, 2014: 78).

### 3.2.2 - Games for Social Change

Una categoria di Persuasive Games esistente è quella che ricade sotto al nome di Giochi per il cambiamento sociale, detti anche G4SC dall'inglese Games for Social Changes.

Questi giochi rispondono a scopi civili e sociali, per attivare riflessioni sia personali che di gruppo rispetto ai problemi sociali che affrontano. L'obiettivo è coinvolgere i giocatori in esperienze che possano trasmettere informazioni che facciano riconsiderare loro idee pregresse e preconcezioni esistenti.

*«These play experiences are thought and designed to persuade players to switch from a previous position to a different one, changing their attitude towards the specific issue addressed»*

(Mariani, 2016: 17)

---

## 3.3

---

### CASI STUDIO

---

I G4SC, prosegue Mariani, dovrebbero essere progettati come un dialogo, in cui si possa discutere rispetto alla cultura, agli esseri umani, alle convinzioni, alle attitudini e ai comportamenti per attivare il processo di comprensione delle persone attraverso l'esperienza di gioco. Tuttavia i giochi non vogliono avere la presunzione o la pretesa di trovare la risposta ai problemi esistenti. Al contrario dovrebbero essere progettati per far emergere ancora più domande, generando un luogo dove la critica non solo è gradita, ma ricercata e progettata (Mariani, 2016: 29-31).

In questi casi il giocatore è portato dal gioco a porsi degli interrogativi in merito a determinati fenomeni, assumendo una differente prospettiva data dall'interazione attiva con il sistema di gioco. L'artefatto ludico presentato nel capitolo successivo - *4 Progetto* - si colloca proprio in questa categoria di giochi, visto il suo intento di sensibilizzazione rispetto al tema sociale della crisi degli insetti impollinatori trattatotrattato nei capitoli 1 e 2.

In questo capitolo presenterò dei casi studio nell'ambito dei Game Studies, presentando artefatti ludici inerenti al tema da me trattato, indicandone anno di uscita, autore e descrivendo perchè hanno destato il mio interesse.

Gli artefatti presentati non sono esclusivamente giochi da tavolo, ma sono presenti anche un videogioco e una narrazione interattiva fruibile da un sito internet. Nello specifico porterò come casi studio:

- **Queenz;**
- **Apidaia;**
- **Bee Simulator;**
- **Pollinator Park.**

**Figura 3.10**  
*a - Componenti del gioco Queenz*  
*b - Scatola del gioco Apidaia e materiale*  
*c - Schermata iniziale del gioco Bee Simulator*  
*d - Schermata principale del sito Pollinator Park*

# 1 QUEENZ

**Designer:** Bruno Cathala e Johannes Goupy

**Anno di realizzazione:** 2019

**Pubblicato da:** Mandoo games

**Giocatori:** 2-4

**Tipologia:** Boardgame

## Scopo del gioco:

I giocatori impersonificano degli apicoltori che, costruendo prati coltivati e selezionando con attenzione i tipi di fiori da collocare, devono attrarre api e produrre diversi tipi miele. Lo scopo del gioco sarà quello di guadagnare il maggior numero di punti creando un proprio giardino fiorito, richiamando le api nelle accoglienti arnie in dotazione.

## Descrizione:

Ho trovato questo gioco interessante ispetto ad altri perchè, nonostante i protagonisti siano considerati apicoltori, lo scopo principale non è occuparsi delle arnie ma creare un giardino fiorito. Resta molto evidente il riferimento al miele, comune alla quasi totalità dei giochi a tema api presente sul mercato ad oggi.



# 2 APIDAIA

**Designer:** Max Robbins

**Anno di realizzazione:** 2020

**Pubblicato da:** Dragon Egg Games

**Giocatori:** 2-6

**Tipologia:** Boardgame

## Scopo del gioco:

In Apidaia ogni giocatore muoverà una tipologia di api, cercando di conquistare il territorio condiviso costruendo il maggior numero di alveari prima che vengano conquistati dagli altri giocatori.

## Descrizione:

Apidaia è un kickstarter del 2020 che ha riscosso un discreto successo. In questo gioco vorrei sottolineare la presenza di diverse tipologie di api, non più accomunate sotto l'unico cappello di Apis Mellifera come accade negli altri giochi. Inoltre si possono vivere in prima persona fenomeni come la sciamatura e la gestione dell'alveare, dovendo gestire le proprie pedine da quando sono pupe a quando diventano esemplari adulti.





### 3 BEE SIMULATOR

**Sviluppatore:** VARSAV

**Anno di realizzazione:** 2019

**Pubblicato da:** Bigben Interactive

**Tipologia:** Videogame

**Scopo del gioco:**

In Bee simulator il giocatore potrà guardare il mondo con gli occhi di un'ape. Ambientato a Central Park il gioco si svolge nell'arco di una giornata, portando il giocatore a vestire i panni di un'ape bottinatrice che, ricevute indicazioni dall'ape regina, vola a compiere missioni per tutto il parco.

**Descrizione:**

Aspetto molto interessante di questo gioco è la personificazione che permette. Diventando un'ape il giocatore potrà vedere il mondo da un'altra prospettiva, andando incontro alle sfide giornaliere che le api devono affrontare e scontrandosi con numerosi nemici. La possibilità di collaborazione con altri giocatori aiuta inoltre a sottolineare il gioco di squadra fondamentale per la vita nell'alveare.



### 4 POLLINATOR PARK

**Designer:** Vincent Callebaut

**Anno di realizzazione:** 2020

**Pubblicato da:** Commissione europea

**Tipologia:** Realtà virtuale

**Scopo del gioco:**

Europa 2050. A seguito di insusseguirsi di crisi ecologiche, il nostro mondo è stato privato degli insetti impollinatori, degli ecosistemi sani e della biodiversità. In questo paesaggio distopico si trova una sontuosa costruzione, un faro verde di speranza: il Parco Impollinatore del Dr. Beatrice Kukac, un rifugio sicuro per gli impollinatori e un utile strumento informativo per i visitatori.

**Descrizione:**

Questo sito in realtà aumentata è molto interessante in quanto mostra un futuro non troppo distante nel tempo ma molto differente rispetto a ciò che siamo abituati a vedere oggi in natura. Il fruitore entrerà all'interno di questo padiglione e navigando potrà scoprire informazioni interessanti in merito agli impollinatori e alle loro condizioni.



# PROGETTO

## 4.1 – Obiettivi

4.1.1 - Obiettivi di progetto

4.1.2 - Obiettivi di gioco

4.1.3 - Destinatari

## 4.2 – Narrazione e mondo

4.2.1 - Romanzo La storia delle api di M. Lunde

4.2.2 - Il mondo degli impollinatori

4.2.3 - Le quattro tipologie di impollinatori

## 4.3 – Genere

## 4.4 – Componenti del gioco

4.4.1 - Contenuto della scatola e setting iniziale

4.4.2 - Plancia di gioco

4.4.3 - Schede impollinatori

4.4.4 - Carte umani

4.4.5 - Carte meteo

4.4.6 - Plancia segnapunti

4.4.7 - Compendio

## 4.5 – Gameplay

4.5.1 - Svolgimento del gioco

4.5.2 - Gameplay di ogni specie

4.5.3 - Ostacoli da superare

4.5.4 - Condizioni di vittoria

Nei capitoli precedenti sono state introdotte due tematiche: le problematiche degli insetti impollinatori e la disciplina dei Game Studies. In questo capitolo i due filoni giungono ad un punto d'incontro nella presentazione del progetto da me ideato, un gioco da tavolo per il cambiamento sociale con protagonisti gli insetti impollinatori.

Nella prima parte del capitolo sono inquadrati gli obiettivi, sia di progetto che di gioco, che si vogliono raggiungere attraverso questo artefatto, con un paragrafo dedicato ai destinatari di questa comunicazione.

Successivamente, viene presentato il mondo comunicativo nel quale prende vita il gioco. Un iniziale approfondimento sul romanzo *La storia delle api* di Maja Lunde, che ha fornito una chiave di lettura al progetto, anticipa l'analisi approfondita del mondo di gioco e dei suoi attori principali.

Una volta inquadrato il contesto narrativo ci si introduce in una sezione più pratica, dove vengono esposti i materiali di gioco e dove viene narrato lo svolgimento del gioco stesso. Seguono poi spiegazioni puntuali sulle meccaniche di gioco. In merito a quest'ultimo paragrafo è necessario precisare l'utilizzo di *Building Blocks of Tabletop Game Design* di Geoffrey Engelstein e Isaac Shalev come testo di riferimento. Questo scritto, come suggerisce il sottotitolo *An Encyclopedia of Mechanisms*, è una raccolta di meccaniche di gioco raggruppate in categorie. Ad ogni tipologia di meccanica è associato un codice di riferimento univoco e all'interno del sottoparagrafo dedicato la presenza di questi codici vuole essere un mezzo per permettere al lettore di approfondire le tecniche impiegate nel progetto.

## 4.1

### GLI OBIETTIVI

Prima di iniziare a spiegare nel dettaglio la progettazione del gioco *Per un pugno di Polline* e le meccaniche che lo compongono ritengo sia necessario fare una precisazione.

Durante l'anno di stesura della tesi la popolazione globale è stata stata vittima di una pandemia che ha portato a significativi cambiamenti. Il distanziamento sociale e l'impossibilità di incontrare persone al di fuori del proprio nucleo familiare hanno, nel mio caso, influito sulla progettazione dell'artefatto. Mi sono servita difatti di una piattaforma online chiamata **Tabletopia** dove, dopo aver caricato il gioco, ho potuto eseguire partite di prova tramite remoto. Nonostante ciò il gioco è stato ideato per poter essere trasposto anche in forma analogica, operazione che conto di realizzare quanto prima.

#### 4.1.1 - Obiettivi di progetto

All'interno del progetto *Per un pugno di Polline* viene trattata la tematica precedentemente esposta nel paragrafo 1.3: le problematiche degli insetti impollinatori. Come designer della comunicazione ho voluto dare una doppia chiave di lettura al progetto, andando ad individuare due obiettivi distinti ma in relazione tra loro: informare e chiamare all'azione.

Tramite questo artefatto vi è in primo luogo la necessità di informare i destinatari, in quanto il tema trattato risulta, se non completamente sconosciuto, solo parzialmente noto alle persone cui mi sto rivolgendo, come si evince dai dati rac-

colti nel capitolo 5. Un generale senso di confusione spesso è generato da campagne di sensibilizzazione che pongono l'accento sulla crisi dell'ape mellifera e sul come questa tipologia di ape vada salvaguardata. Stando agli studi da me svolti, come descritto nel paragrafo 1.3, l'ape mellifera, che nella maggior parte dei casi vive in arnie protetta da uno o più apicoltori, non è l'esemplare d'ape in maggior pericolo. Sono le api selvatiche, affiancate da altre tipologie di impollinatori, che si trovano in una situazione di reale emergenza.

Diventa dunque fondamentale far comprendere quali sono gli insetti impollinatori a rischio e le difficoltà che essi devono affrontare, sia in natura sia a causa dell'intervento umano. Questo messaggio viene trasmesso in *Per un pugno di Polline* durante il gameplay, dove i giocatori verranno messi a contatto diretto con le problematiche e ne vedranno gli effetti attraverso il gioco e le scelte che attueranno.

Oltre all'informazione vi è poi un obiettivo più tangibile, che porta l'utente a impegnarsi in prima persona nel cambiamento. Dopo aver giocato a *Per un pugno di Polline* ed essere dunque venuti a conoscenza dell'esistenza degli insetti pronubi e delle loro problematiche, i giocatori che si sentiranno motivati nell'aiutare attivamente i protagonisti del progetto troveranno all'interno della scatola un compendio. Questo scritto, descritto approfonditamente nel sottoparagrafo 4.4.7, fornirà indicazioni che permetteranno, tramite minimi cambiamenti nel proprio stile di vita, di fare la propria parte per aiutare gli insetti pronubi.

#### 4.1.2 - Obiettivi di gioco

In *Per un pugno di Polline* ogni giocatore impersonificherà una delle quattro principali specie di impollinatori che, come descritto nel paragrafo 1.2 sono api, bombi, sirfidi e farfalle. L'obiettivo di ogni giocatore è quello di muoversi attraverso il tabellone raffigurante un prato fiorito e impollinare più fiori possibili, realizzando così il maggior numero di punti.

Oltre a fare ciò sarà fondamentale mantenere in vita il proprio sciame di insetti, trovando rifugio durante la notte e sfuggendo alle difficoltà. Tra le condizioni che ostacolano i giocatori troviamo sia problematiche naturali, come il dover reperire risorse e le condizioni meteorologiche, sia problematiche legate all'azione umana, quali l'espandersi della città e la diffusione di agenti inquinanti.

#### 4.1.3 - Destinatari

Definire un target per un gioco non è semplice, in quanto artefatto comunicativo che sfugge a normali tassonomie impiegate nell'ambito della comunicazione.

Oltre a fornire una tassonomia demografica di riferimento mi sono dunque rifatta a sistemi di profilazione del target specifici per la disciplina che, seppur non esaustivi singolarmente, unitamente danno una visione della tipologia di giocatore cui questo artefatto si rivolge.

La tassonomia demografica cui si rivolge *Per un pugno di Polline* comprende giocatori di età adulta, ovvero dai 18 anni, e nello specifico a coloro che vivono in città.

Queste scelte sorgono dalla necessità di comunicare la problematica a persone con potere d'acquisto, dunque che abbiano almeno compiuto la maggiore età, per poter poi intervenire sulle scelte in merito a frutta e verdura che andranno a comprare. La predilezione di abitanti cittadini è invece dovuta alla visione che in città si ha degli insetti impollinatori, spesso temuti, e dal fatto che recentemente sono sempre di più gli impollinatori che si muovono verso le grandi città in cerca di verde. Nella norma l'abitante della città non è consapevole degli impollinatori che vivono vicino a sé e di conseguenza crede che le loro problematiche non vadano ad influire sulla sua condizione di vita, sbagliando.

Per l'aspetto psicografico del target, invece, il gioco si rivolge non solo a persone interessate al tema dell'impollinazione e aperte al cambiamento, ma a chiunque sia interessato all'ecologia e voglia dare il proprio contributo per la salvaguardia della natura. Per definire meglio le tassonomie psicografiche ho selezionato la tassonomia del piacere di LeBlanc e la tassonomia dei giocatori di Bartle, prendendo come riferimento la spiegazione delle tue tipologie in *Game Design. Gioco e giocare tra teoria e progetto* (Bertolo & Mariani, 2014).

Secondo LeBlanc ogni azione umana può essere ricondotta alla ricerca di un certo tipo di piacere, motivo per il quale individua otto tipologie di piacere alle quali aspirano i giocatori.

All'interno di *Per un pugno di Polline* troviamo principalmente le seguenti tipologie: **fantasia**, **sfida** e **sottomissione**.



**FANTASIA:** il gioco come make believe

Il piacere scaturisce dal mondo immaginario e dall'immaginare se stesso come qualcosa che differisce da ciò che si è realmente, un insetto impollinatore..



**SFIDA:** il gioco come conflitto

Il piacere dipende dalla sensazione che si prova durante una competizione, che preveda il superamento di ostacoli non necessari, la presenza umana.



**SOTTOMISSIONE:** il gioco come sperimentazione controllata

Il piacere scaturisce dal mettersi in gioco entrando in un luogo controllato da regole concordate e definite nello spazio, nel tempo e nel rapporto con altri, il cerchio magico.

Nella tassonomia di Bartle, invece, troviamo esemplificati quattro archetipi di giocatore che, a coppie, si collocano agli antipodi l'uno dall'altra. Bartle per esprimere al meglio la sua teoria costruisce un diagramma cartesiano avente sugli assi azione-interazione e giocatore-mondo. In ogni quadrante si può trovare una tipologia di giocatore: **killer**, **achiever**, **socializer** ed **explorer**.

*Per un pugno di Polline* risulta essere un gioco che richiama principalmente i giocatori del tipo Achiever, ovvero principalmente interessati ad interagire nel mondo del gioco.

## 4.2

## NARRAZIONE E MONDO

4.2.1 - Il romanzo *La storia delle api* di M. Lunde

Il romanzo *La storia delle api*, di Maja Lunde, è la prima pubblicazione di una tetralogia ancora in corso d'opera con la quale la scrittrice vuole affrontare diverse tematiche ambientali. Con il primo romanzo sugli insetti impollinatori, il secondo sull'acqua e i prossimi titoli che tratteranno animali e semi, Lunde vuole esplorare la relazione tra gli esseri umani e la natura e le conseguenze che hanno le azioni dell'uomo. Per descrivere al meglio queste conseguenze l'autrice adotta una divisione dei romanzi in tre parti, descrivendo vicende familiari avvenute nel passato, nel presente e nel futuro, in quanto, come afferma lei stessa:

*«è attraverso l'esplorazione dei nostri confini più stretti - all'interno delle famiglie, tra amanti, tra genitori e figli - che si vedono meglio i riflessi del quadro più ampio».*

Partendo proprio da questo romanzo ho deciso di impostare il progetto in tre tempistiche differenti: passato, presente e futuro. Nella fase di passato vi è la stabilità e la distribuzione di risorse. La fase del presente è la fase di gameplay, dove prendono luogo gli eventi che decreteranno le sorti della fase finale, il futuro. Alla fine della partita, in base ai punti ottenuti, si verrà a conoscenza della sorte che spetterà alle famiglie di insetti vincitori e perdenti. Questo vuole sottolineare come, le azioni che ad oggi sembrano portare un immediato beneficio, porteranno a gravi ripercussioni sul lungo periodo.

Figura 4.01  
Copertina del testo  
*La storia delle api*

**William – passato**

*William, biologo inglese di metà Ottocento, ha una famiglia molto numerosa, composta da un primogenito maschio e da sette figlie femmine. Per mantenere il proprio nucleo familiare ha accantonato gli studi scientifici, aprendo una bottega di sementi.*

*Un giorno William viene chiamato a colloquio dal suo professore che, con termini poco piacevoli, gli sottolinea come il crearsi una famiglia lo abbia portato al fallimento in quanto studioso. Queste parole si insediano nella mente del biologo, trascinandolo in una spirale di depressione che lo costringe a letto per mesi. Un giorno, dopo una visita del primogenito, William nota che il ragazzo ha lasciato sulla scrivania un libro aperto. Spinto dal desiderio di dare al figlio un futuro migliore e dalla voglia di riscattarsi agli occhi del suo maestro, il bottegaio riprende in mano i libri, tornando a studiare ciò che lo aveva appassionato in passato, le api.*

*I suoi studi si concentrano prevalentemente sulla costruzione di una tipologia di arnia che non porti alla distruzione di celle e larve durante la raccolta del miele. Dopo svariati insuccessi il biologo riesce a sviluppare, grazie al prezioso aiuto della figlia maggiore Charlotte, un modello di arnia con telaini estraibili dall'alto che coniuga benessere per le api e facilità di lavoro per l'apicoltore. A seguito della presentazione dell'arnia, avvenuta davanti a molti apicoltori e*

*studiosi dell'epoca, William ha nuovamente l'occasione di confrontarsi con il proprio maestro. Quest'ultimo dopo aver ascoltato la spiegazione, senza celare il proprio divertimento, informa William che un altro studioso, in Germania, aveva costruito e brevettato da poco un'arnia come la sua. Questa notizia, unita al totale disinteresse del figlio primogenito per il suo lavoro, fa ricadere William nello sconforto. Sull'orlo di distruggere i disegni tanto sudati e ormai diventati inutili, decide invece di darli alla figlia Charlotte e di abbandonare per sempre la carriera di biologo.*

#### **George – presente**

*George Savage è un apicoltore dell'Ohio, come suo padre prima di lui e suo nonno prima ancora. Lavorare con le api è una tradizione di famiglia, che si tramanda insieme agli storici disegni delle arnie Savage. George infatti, al contrario degli altri apicoltori che impiegano arnie prefabbricate, continua a creare da zero le case per le proprie api seguendo lo schema dei suoi avi. Il figlio di George, Tom, non sembra però interessato a continuare le tradizioni di famiglia. Di ritorno dal college per le vacanze primaverili, comunica ai genitori di aver vinto una borsa di studio per proseguire gli studi in scrittura creativa e giornalismo perseguendo così la sua passione.*

*George è contrariato dalla notizia, vorrebbe più partecipazione da parte del figlio alla sua attività, motivo per il quale tenterà in ogni modo di dissuaderlo dal proseguire gli studi. Per prima cosa prova a riaccendere la passione del ragaz-*

*zo facendosi accompagnare nell'annuale viaggio nel Maine per impollinare i mirtilli neri. Al contrario di alcuni suoi amici apicoltori, George non ama spostare continuamente le sue api, effettua un solo viaggio all'anno, da un amico agricoltore che non usa pesticidi. La trasferta di quell'anno, però, è rovinata dalla pioggia e dalle tensioni tra padre e figlio che di ritorno al podere sfociano in una pesante discussione. Nelle settimane seguenti i pensieri dell'apicoltore non vertono solamente sulla preoccupazione per il figlio, ma dalla notizia di una problematica che sta affliggendo tutti gli apicoltori della zona: la sindrome dello spopolamento degli alveari. Le api, improvvisamente e senza un motivo apparente, lasciano i propri alveari abbandonando pupe e regina, scomparendo nel nulla. George ritiene questa malattia un sintomo di incuria da parte degli altri apicoltori, fino a quando una mattina non trova la sua prima arnia vuota. Il Colony collapse disorder ha colpito anche le sue arnie.*

*Nel tentativo di ripartire da zero è costretto a scendere a compromessi, comprando delle arnie industriali. Colto da frustrazione una sera distrugge i disegni delle arnie Savage, portate dalla lontana discendente Charlotte direttamente dall'Inghilterra molti anni prima. La tragedia che ha colpito la famiglia aiuterà a riavvicinare padre e figlio.*

#### **Tao – futuro**

*Tao è un'impollinatrice. In Cina le api sono scomparse da molti anni e molte persone, come Tao, ogni giorno si alza-*

no e si recano a lavorare nei frutteti. Una volta giunta sul posto di lavoro, Tao prende una ciotola di prezioso polline e si arrampica sugli alberi per impollinare con un lungo pennello fiore per fiore.

Finito il periodo di impollinazione giunge la tanto attesa giornata di riposo, una ogni sei mesi circa. In questa giornata, invece di recarsi in città come tutti gli altri, Tao convince il marito a portare il figlio al limitare del frutteto per un picnic in tranquillità. I due genitori, dopo il pranzo, si addormentano e al loro risveglio il piccolo Wei-Wen non è più nei dintorni. Dopo una lunga ricerca trovano il bambino tra gli alberi, che respira a fatica. Dopo un'interminabile notte in ospedale viene comunicato ai genitori che il bambino è stato trasferito a Pechino e che non gli sarà possibile vederlo fino a diverse comunicazioni. Tao è sconvolta dalla notizia, anni prima anche sua madre era stata trasferita in un ospedale di Pechino e da quel momento non l'aveva più rivista. La giovane impollinatrice decide dunque di prendere i risparmi e partire per la capitale alla ricerca del figlio.

Nella grande città la situazione è molto drammatica, lo stato di abbandono è spazzante rispetto ai ricordi che serbava Tao di una sua visita anni addietro. Dopo aver controllato ogni ospedale della città e dopo numerose peripezie, un pomeriggio le si affianca una delle poche automobili in circolazione con a bordo Li Xiara, la donna a capo dello stato, che le promette di accompagnarla da Wei-Wen e di fornirle spiegazioni. Il bambino è deceduto

per un attacco allergico causato da una puntura di ape, insetto che fino ad allora era ritenuto estinto.

Questa novità è di vitale importanza per il futuro dell'agricoltura e viene proposto a Tao di diventare portavoce di questa notizia, raccontando come la morte del figlio abbia portato una nuova speranza per il mondo. Dopo aver accettato, proprio prima del suo intervento sul palco, Tao ha un ripensamento. La sera prima ha finito di leggere un libro trovato a Pechino dal titolo *L'apicoltore cieco*, che le fa capire come l'approccio delle istituzioni sia sbagliato, che addomesticando le api avrebbero ripetuto gli errori del passato. In una lunga conversazione con Li Xiara, Tao espone le sue preoccupazioni, raccontando del libro di Thomas Savage e invitando la donna a leggere il testo nel quale viene illustrato un metodo alternativo per la cura delle api. Convinta dalle parole di Tao e dal testo letto, Li Xiara cambierà le disposizioni per l'addomesticamento delle api, avviando la costruzione di arnie Savage con l'intenzione di convivere pacificamente con gli insetti impollinatori.



### 4.2.2 - Il mondo degli impollinatori

Come brevemente introdotto negli obiettivi di gioco, sottoparagrafo 4.1.2, *Per un pugno di Polline* si svolge in un campo fiorito. La scelta di un elemento naturale è d'obbligo visto il tema trattato, ma vorrei focalizzarmi maggiormente sulla scelta di rendere questo ambiente imprecisato.

Come trattato approfonditamente nel capitolo 1 l'impollinazione non concerne esclusivamente le api e, come da immaginario comune, esclusivamente le api mellifere. Pertanto, una prima necessità è stata quella di introdurre diversi esemplari di insetti impollinatori all'interno del progetto. Questi insetti, in quanto una rappresentazione generica di una vastità di sottospecie esistenti, avevano dunque bisogno di un'ambientazione altrettanto generalizzata, pur restando all'interno della realtà. Da qui la nascita del tabellone di gioco, composto da tessere raffiguranti fiori colorati e combinabili tra loro in numerose soluzioni.

Il tono di voce di questo artefatto è dunque inizialmente sereno e rassicurante, per poi andare ad instaurare una maggiore preoccupazione e una sensazione di sconforto crescente che aumenterà proporzionalmente all'espandersi della minaccia umana sul tabellone.

A fine partita, per mitigare quindi il senso di impotenza e frustrazione generato dal gioco, i giocatori potranno contare sulla presenza di un compendio. Tale artefatto elenca

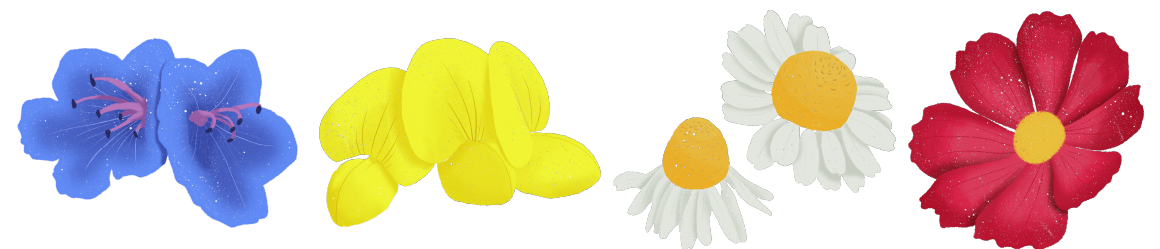
e descrive le possibili azioni quotidiane che ogni giocatore può compiere per andare ad agire in favore degli impollinatori e conseguentemente di sé.

### 4.2.3 - Le quattro tipologie di impollinatori

Api, bombi, sirfidi e farfalle sono i quattro protagonisti di *Per un pugno di Polline* e rappresentano le principali tipologie di insetti impollinatori. In natura il numero di insetti è molto elevato, 900.000 specie note ad oggi, ma quando si pensa all'impollinazione vengono in mente prevalentemente le api da miele (*Apis mellifera*). All'ordine degli apoidei appartengono però circa 16.000 esemplari differenti ai quali si aggiungono numerose altre specie appartenenti agli ordini dei Lepidotteri (farfalle), Ditteri (sirfidi) e Coleotteri (coccinelle, maggiolini, scarabei, ecc.) e diverse specie di imenotteri con famiglie vicine a quella delle api, come le vespe.

**Figura 4.02**  
I quattro fiori principali del gioco *Per un pugno di Polline*

Da sinistra:  
viperina azzurra,  
gineprino, camomilla  
e cosmo rosso.



A rappresentazione di questo considerevole numero di insetti pronubi ho deciso di selezionare i quattro di maggiore rappresentazione, descritti approfonditamente nel paragrafo 1.2. Nel gioco, però, non sono rappresentati esemplari estremamente caratterizzati, riconducibili a insetti presenti in natura, ma una versione generalizzata che prende spunto da diversi esemplari di un'intera famiglia. Questa scelta è stata dettata da necessità progettuali: per poter costruire un elemento giocabile in maniera fluida e per andare incontro al target di riferimento, non essendo pensato esclusivamente per entomologi ma per persone con la più differente preparazione.



Figura 4.03  
I quattro impollinatori protagonisti del gioco *Per un pugno di Polline*

A sinistra: farfalla

A destra dall'alto:  
ape, bombo e sirfide



## 4.3

## GENERE

*Per un pugno di Polline* è un gioco strategico a turni basato sulla gestione della mano per l'accumulo di punteggio, con una piccola componente di gioco di ruolo e l'intervento di alcuni fattori casuali. Incentrato sull'estetica di un mondo naturale che riprende la realtà portandola a tratti all'estremo.

Per descrivere approfonditamente la tipologia di gioco e di meccaniche che sono alla base di *Per un pugno di Polline* ho preso come testo di riferimento *Building Blocks of Tabletop Game Design* di Geoffrey Engelstein e Isaac Shalev. In questo testo, pubblicato nel 2020, sono presenti le principali meccaniche impiegate nei giochi da tavolo, a formare una sorta di enciclopedia che raggruppa i principali meccanismi del gioco in categorie all'interno delle quali sono suddivise e classificate con codici identificativi. Ho deciso di usare questo testo come riferimento per spiegare le meccaniche di *Per un pugno di Polline*, pertanto questo sottoparagrafo sarà così organizzato: macrocategoria, tipologia, codice e descrizione della meccanica, riportati nella lingua originale del testo, ovvero l'inglese e a seguire una descrizione di come questa meccanica si va ad applicare a *Per un pugno di Polline*.

**Figura 4.04**  
A lato di ogni meccanica viene riportato lo schema di rappresentazione presente in *Building Blocks of tabletop Game Design* (Engelstein & Shalev 2020)

## MACRO AREA DELLA MECCANICA

CODICE DI RIFERIMENTO: NOME MECCANICA  
Descrizione in lingua originale.

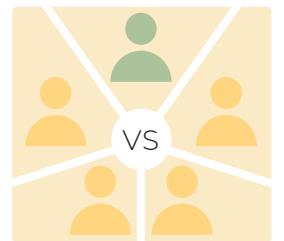
Descrizione della meccanica in *Per un pugno di Polline*

## GAME STRUCTURE

## STR-01: COMPETITIVE GAMES

*A game with two or more players and a single winner.*

La struttura di gioco è la più familiare, un gioco competitivo dove ci sono quattro giocatori ed un singolo vincitore.

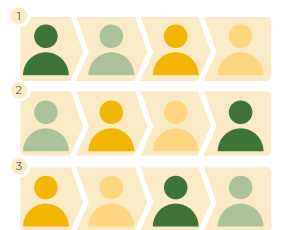


## TURN ORDER AND STRUCTURE

## TRN-04: PROGRESSIVE TURN ORDER

*One player has the First Player token. At the end of the round, the token passes to the player to the left who becomes the new First Player for that round. During the round, players take turns clockwise around the table.*

I round di gioco non iniziano mai dalla stessa persona, ma all'inizio di ogni nuovo momento della giornata il segnalino di primo giocatore si muoverà in senso orario.



## ACTIONS

## ACT-01: ACTION POINTS

*A player receives a number of Action Points on their turn. They may spend them on a variety of Actions.*

Questa meccanica è molto generica, si possono fornire esplicitamente ai giocatori dei punti da spendere per poter svolgere delle azioni oppure, come in *Per un pugno di Polline*, definire da regolamento il numero di azioni che ogni gioca-



tore può svolgere nel proprio turno. In questo caso il numero di azioni è fisso a uno, durante il proprio turno il giocatore può scegliere se impollinare, raccogliere risorse o non agire.



#### ACT-17: EVENT

*Actions occur outside the control of players that cause an immediate effect, change the state of the game, or impact subsequent actions.*

Gli eventi in *Per un pugno di Polline* si verificano sotto forma di carte meteo e carte umani. Sono eventi che avvengono al di fuori del controllo dei giocatori e che hanno effetto indistintamente su tutti per tutta la durata della partita.

#### GAME END AND VICTORY



#### VIC-02: VICTORY POINTS FROM PLAYER ACTIONS

*Players earn points by performing actions.*

Durante la partita i punti per la vittoria vengono raccolti dai giocatori a seguito delle proprie azioni, nello specifico come conseguenza dell'atto di impollinazione.



#### VIC-06: END-GAME BONUS

*Players earn bonus Victory Points at the end of the game.*

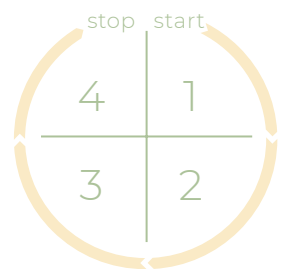
Oltre ai punti guadagnati durante la partita, sono presenti dei punti bonus che verranno assegnati una volta terminato il gioco, come spiegati approfonditamente nel sottoparagrafo\*\*\*. Verranno assegnati tre punti al giocatore con il maggior numero di insetti nello sciame e ne verranno tolti tre al giocatore che ne ha meno. Un ulteriore pun-

to verrà assegnato ai giocatori ogni due risorse avanzate alla fine del gioco.

#### VIC-09: FIXED NUMBER OF ROUNDS

*The game ends after a set number of rounds.*

Il gioco termina dopo un determinato numero di turni, otto per giocatore, che sono raccolti in due giornate. Ogni giornata è composta da: prima parte della mattinata, seconda parte della mattinata, pomeriggio e sera. Concluso il round della sera del secondo giorno il gioco è da considerarsi concluso.



#### UNCERTAINTY

##### UNC-07: UNKNOWN INFORMATION

*Aspects of the game state are unknown to all players, but lie within a known range.*

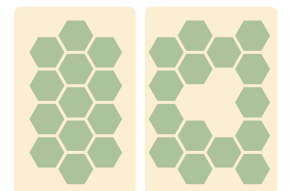
Le Carte Meteo e le Carte Umani contengono informazioni che rimangono sconosciute ai giocatori, in quanto vengono tenute nascoste e girate una per volta a inizio round.



##### UNC-10: VARIABLE SETUP

*The starting game state varies from game to game, through changes to shared game components like the map, and/or or changes to starting player setups, resources, objectives, etc.*

Il setup di *Per un pugno di Polline* è variabile, in quanto per ogni partita verranno mescolate le tessere che compongono il tabellone e verranno posizionate in configurazioni sempre differenti.



## ECONOMICS



### ECO-08: ALWAYS AVAILABLE PURCHASES

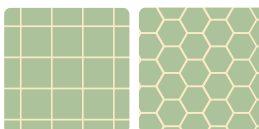
*Certain resources are Always Available to Purchase, while others may not or may be limited in quantity.*



La gestione delle risorse in impollination è variabile. Il polline, reperibile nelle caselle prato incolto, è sempre disponibile, mentre le risorse d'acqua sono limitate ma vengono rifornite durante la partita.

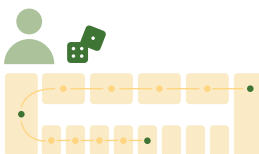
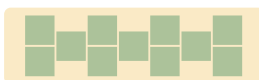


## MOVEMENT



### MOV-01: TASSELLATION

*The playing field is divided into spaces to regulate movement.*  
Il campo da gioco è diviso in esagoni, a loro volta suddivisi in tre rombi. È proprio attraverso questi rombi che avviene il movimento dei giocatori, che si sposteranno da un rombo all'altro tramite il lato e non tramite lo spigolo.



### MOV-02: ROLL AND MOVE

*A randomizer is used to determine how far to move a piece. The space landed on determines the action(s) a player can take.*

Per determinare il movimento ogni giocatore tirerà quattro dadi a dodici facce, tali dadi verranno tirati due volte nel corso della partita, all'inizio delle giornate. Sarà poi ogni giocatore a scegliere per i turni successivi quale dado usare per compiere il proprio movimento.

## 4.4

# COMPONENTI DEL GIOCO

## 4.4.1 - Contenuto della scatola e setting iniziale

All'interno della scatola di *Per un pugno di Polline* sono contenuti i seguenti materiali:

- [1] Manuale di istruzioni
- [1] Plancia di gioco
- [34] Tessere prato fiorito
- [4] Schede giocatore
- [4] Segnalini giocatore
- [15] Token giocatore
- [7] Carte Meteo
- [7] Carte Umani
- [20] Token Polline
- [20] Token Acqua
- [6] Token Città
- [50] Token Pesticidi
- [50] Token Inquinamento
- [4] Set da 4 dadi d12
- [1] Plancia segnapunti
- [1] Plancia porta token

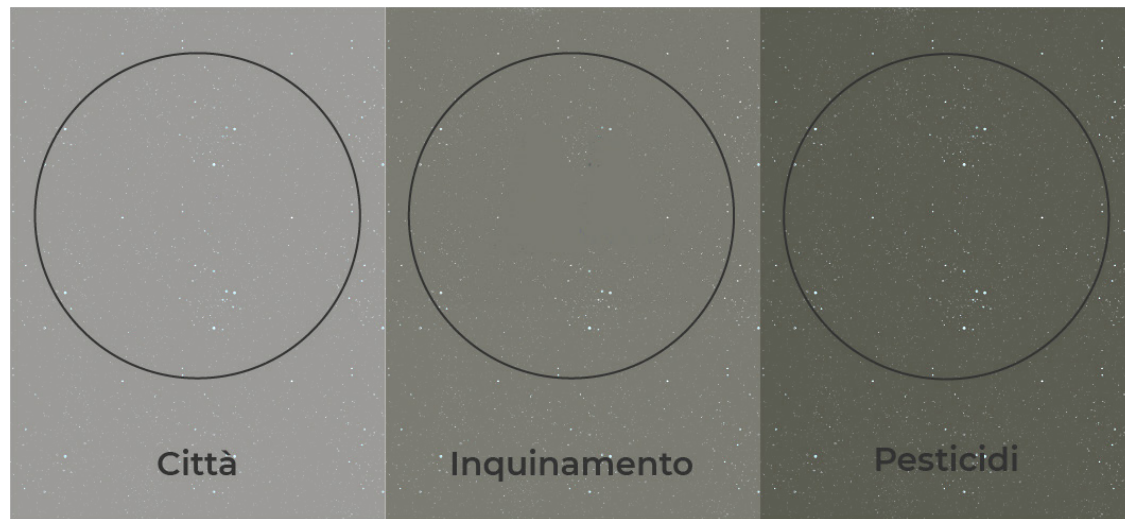


Figura 4.05  
Indicatore di posizionamento sacchetti per token Pesticidi, Inquinamento e Città

All'inizio di ogni partita vengono mischiate le 34 tessere prato fiorito e vengono collocate in senso orario sul tabellone, rivolte a faccia in su. Sulle tessere riportanti il simbolo goccia sono collocate le risorse d'acqua.

A fianco del tabellone vengono posizionati, dopo essere stati separatamente mischiati, i mazzi di Carte Umani e Meteo, rivolti a faccia in giù. Sempre a fianco del tabellone, ben visibile a tutti i giocatori, è posizionata la plancia segnapunti e a fianco vi saranno i sacchetti contenenti i token Pesticidi, Inquinamento e Città, posizionati correttamente sul rispettivo indicatore, figura 4.05.

Ogni giocatore, dopo aver scelto un impollinatore con il quale giocare, prende la relativa scheda di riferimento, sulla quale andrà a posizionare cinque segnalini componenti dello sciame, tre risorse d'acqua e tre di polline. Ogni giocatore posiziona poi il proprio segnalino sul tabellone nelle postazioni prestabilite, come illustrato in figura 4.06.

#### 4.4.2 - Plancia di gioco

La plancia di gioco di *Per un pugno di Polline* è composta da una base con riferimenti fissi: gli alveari di partenza di api e bombi, le caselle prato incolto, dal quale partono farfalle e sirfidi, e l'insediamento umano. A questa base, visibile in figura 4.06 verranno posizionate sopra le 34 tessere prato fiorito, che assumeranno una posizione differente in

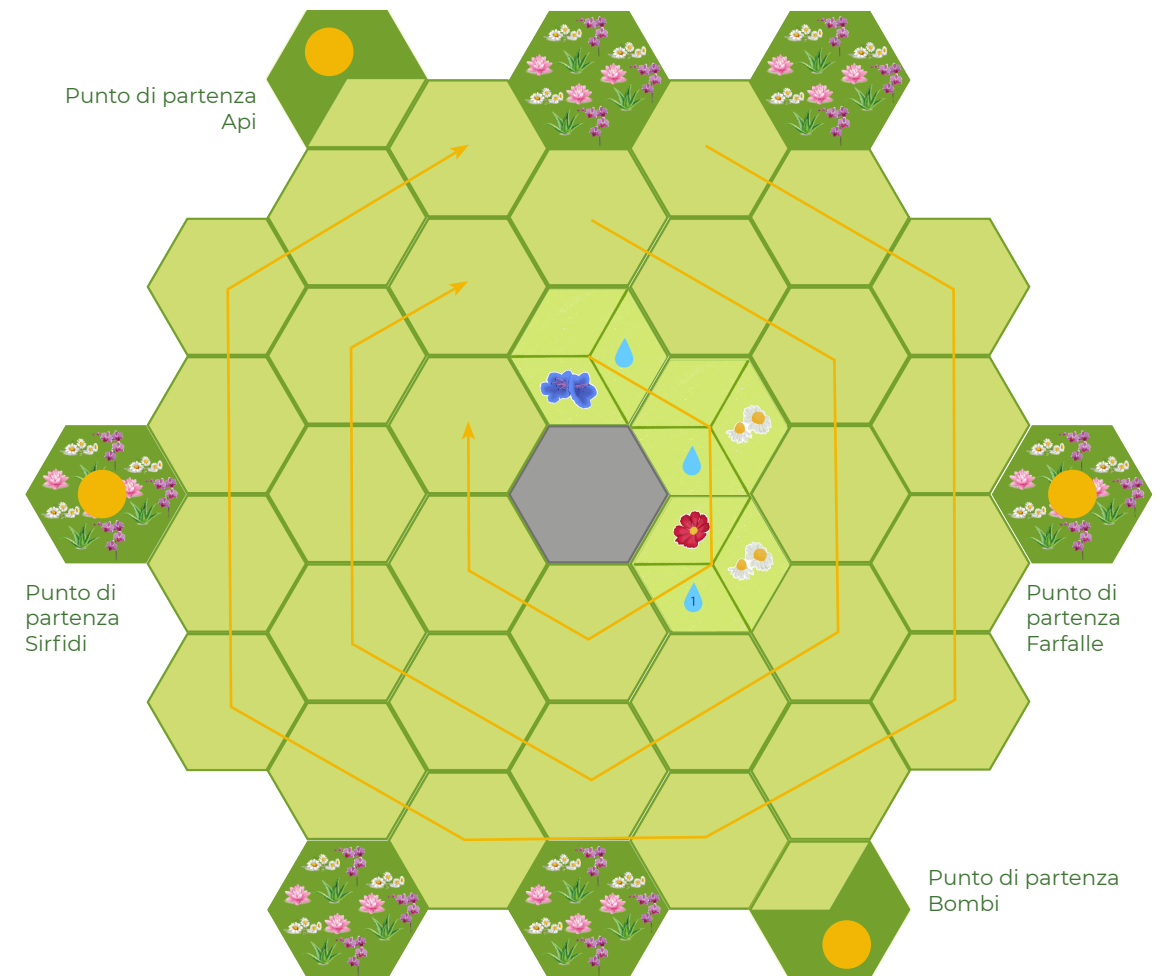
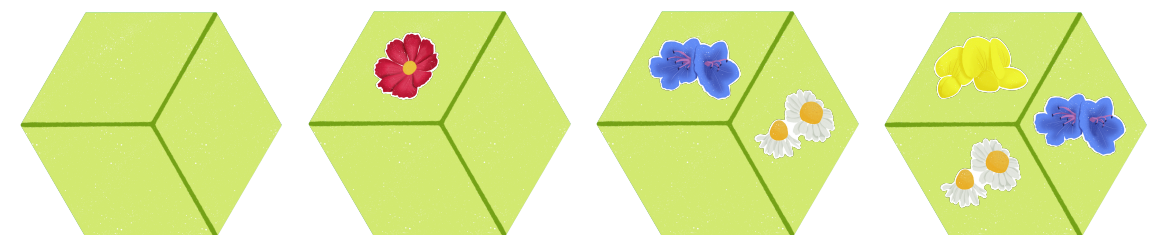


Figura 4.06  
Sopra:  
- plancia di gioco con schema di distribuzione tessere  
- punti di partenza di ogni specie

Sotto: Esempi di tessere Prato Fiorito



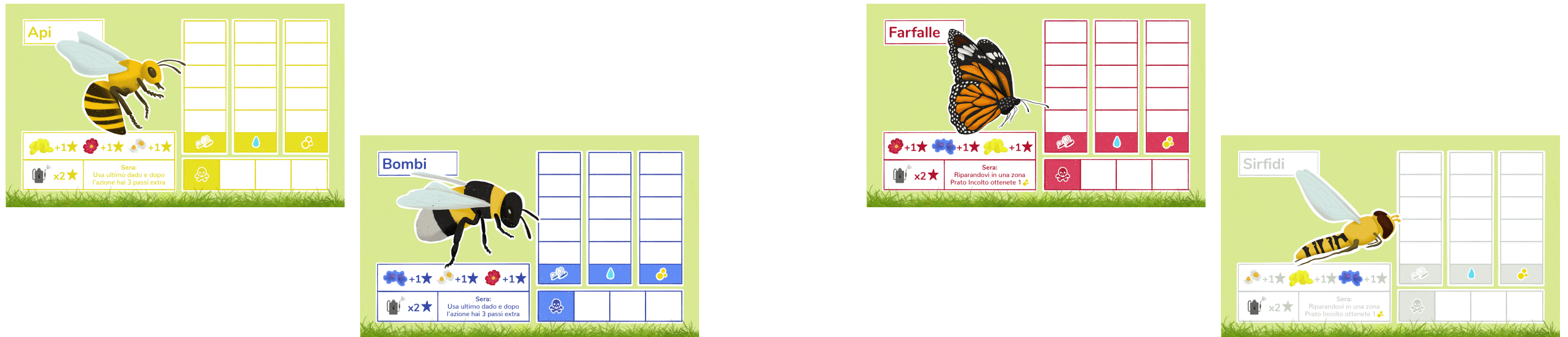


Figura 4.07  
Plancette giocatore

ogni partita. Le tessere prato fiorito presentano una forma esagonale e al loro interno sono suddivise in tre rombi, attraverso i quali i giocatori si muoveranno.

Come si può notare dalla figura 4.06 vi sono quattro tipologie di tessere prato fiorito: senza fiori, con un fiore, con due o con tre. Nelle tessere con il simbolo goccia verrà posizionata la risorsa d'acqua a inizio partita, mentre dove sono presenti i numeri in azzurro 1, 2 e 3 l'acqua verrà aggiunta all'estrazione della relativa carta meteo.

Quando viene impollinato il fiore all'interno di un esagono la tessera viene ruotata, mostrando il retro, dove è presente solo un prato senza fiori.

#### 4.4.3 - Schede impollinatori

Le schede impollinatori sono delle plancette personali per ogni giocatore. Come si può notare in figura 4.07 esse presentano il nome dell'impollinatore in alto a sinistra e un'illustrazione dello stesso. Sotto al disegno è presente un appunto per ricordare i fiori che si possono impollinare e quanti punti sono assegnati ad ognuno di essi, oltre alla caratteristica speciale per la fase serale, diversa in base alla specie, come spiegato nel sottoparagrafo 4.5.2.

Nella parte destra della scheda si trovano invece gli indicatori. Tre colonne nella parte superiore della scheda vanno ad

indicare il numero di elementi presenti nello sciame, le risorse d'acqua e le risorse di polline. Sotto queste tre colonne vi è l'indicatore di avvelenamento, per tenere traccia di quanto l'insetto sia avvelenato a causa di pesticidi e inquinamento.

#### 4.4.4 - Carte meteo

All'inizio di ogni round verrà girata una carta meteo che andrà ad indicare le condizioni meteorologiche per quella frazione di giornata. Il clima influisce molto sulla vita degli insetti nella vita reale, piogge troppo forti possono impedire di volare e climi troppo freddi possono portare a morte prematura. Anche nel gioco il tempo ha delle ripercussioni sui giocatori, troviamo dunque carte con conseguenze positive, negative e neutre, illustrate in figura 4.08.

##### Sole

Le carte raffiguranti il sole sono le più presenti nel gioco, rappresentano il 50% del mazzo carte meteo. Questa tipologia di carte non porta variazioni, hanno un effetto neutro.

##### Pioggia

La pioggia è presente con tre carte nel mazzo e ha un effetto positivo, in quanto aiuta a creare altre pozze d'acqua in cui i giocatori possono abbeverarsi e dunque raccogliere risorse. Le tre carte presentano un simbolo goccia con un numero da 1 a 3, che va a indicare dove andranno implementate le pozze d'acqua. In mancanza di tessere prato



Figura 4.08  
Carte Meteo

Da sinistra:  
Retro carte, carta  
Sole, carta Pioggia  
e carta Temporale

fiorito con il numero indicato dalla carta l'azione non avrà luogo e non ci saranno cambiamenti di stato.

#### Temporale

Il Temporale, che si presenta in un'unica carta all'interno del mazzo meteo, porterà leggere limitazioni di movimento ai giocatori. Unica carta con effetto negativo all'interno del mazzo meteo costringerà il giocatore a sottrarre un punto al valore del dado prescelto per il turno.

### 4.4.5 - Carte umani

Gli umani durante la partita compiono azioni mediante le carte dedicate. Partendo da una casella centrale si espanderanno nel tabellone e diffonderanno nelle aree circostanti agenti inquinanti che causeranno problemi ai giocatori.

#### Espansione città

All'estrazione di queste carte l'insediamento umano, inizialmente presente solo nella parte centrale del tabellone, si espanderà nel primo cerchio concentrico come mostrato in figura 4.11, seguendo due step di diffusione.

Una volta convertite in insediamento umano le tessere prate fiorite non possono più essere visitate dagli impollinatori e i fiori e le risorse d'acqua eventualmente presenti in quel luogo saranno irrimediabilmente perse.

Se per caso un impollinatore si dovesse trovare all'interno



Figura 4.09  
Carte Umani

Da sinistra:  
Carta Espansione,  
carta Inquinamento,  
carta Pesticidi e  
retro carte

dell'esagono sul quale si sta espandendo l'insediamento umano esso morirebbe e il giocatore dovrebbe togliere un cubetto dall'indicatore componente dello sciame e posizionare il proprio segnalino nel punto di partenza.

#### Diffusione pesticidi

All'interno del mazzo umani sono presenti tre carte diffusione pesticidi. Per ogni carta estratta si andrà a posizionare un segnalino pesticidi in ogni esagono del cerchio concentrico libero più vicino alla città. Una dimostrazione grafica dell'espansione di pesticidi e inquinamento è illustrata in figura 4.11.

I pesticidi hanno effetto sia sull'acqua che sui fiori di tutto l'esagono e solamente se si interagisce con uno di questi due elementi. Se ad esempio si raccoglie l'acqua contenuta in un esagono affetto da pesticida l'insetto che la beve prenderà un livello di avvelenamento. Se invece un insetto andrà ad impollinare un fiore trattato con pesticida si attiveranno due effetti, da un lato l'avvelenamento, mentre dall'altro si realizzeranno il doppio dei punti.

#### Diffusione inquinamento

A differenza dei pesticidi che, come spiegato nel sottoparagrafo 1.3.3, vengono aggiunti ai semi prima di essere piantati, l'inquinamento si muove nell'aria, motivo per cui nel gioco ha effetto al transito degli insetti impollinatori. Dal momento in cui si entra o si transita in un esagono contaminato, quindi, si subirà un livello di avvelenamento. Tanti più esagoni inquinati si passano tanti più livelli di avvelenamento verranno presi.





Figura 4.10  
Plancia segnapunti

### 4.4.6 - Plancia segnapunti

La plancia segnapunti ha una doppia funzione. Nella parte alta una scala numerica da 1 a 22 ha la funzione di segnapunti, mentre nella parte bassa si presenta l'indicatore di giornata. Essendo il gioco diviso in due giornate, ciascuna delle quali è a sua volta divisa in quattro momenti, è necessario avere un indicatore che tenga traccia del momento della giornata in cui ci si trova. L'azione dello spostare l'indicatore di giornata andrà compiuto all'inizio di ogni round e dovrà essere seguito dallo slittamento del segnalino di primo giocatore e dalla rivelazione di una carta meteo e di una carta umani.

### 4.4.7 - Compendio

All'interno della scatola del gioco è presente un compendio, dal titolo *Come aiutare gli impollinatori*. Una volta terminata la partita, e presa coscienza delle conseguenze che le azioni umane hanno sugli impollinatori avendoli vissuti in prima persona attraverso il gioco, i giocatori potranno consultare il compendio per scoprire come comportarsi per migliorare il proprio stile di vita in modo che non sia nocivo per gli impollinatori.

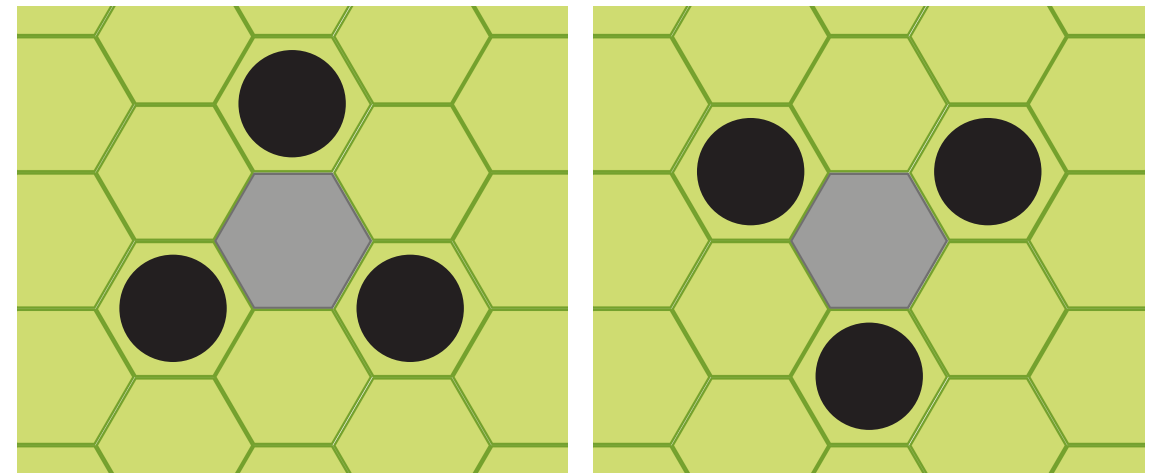
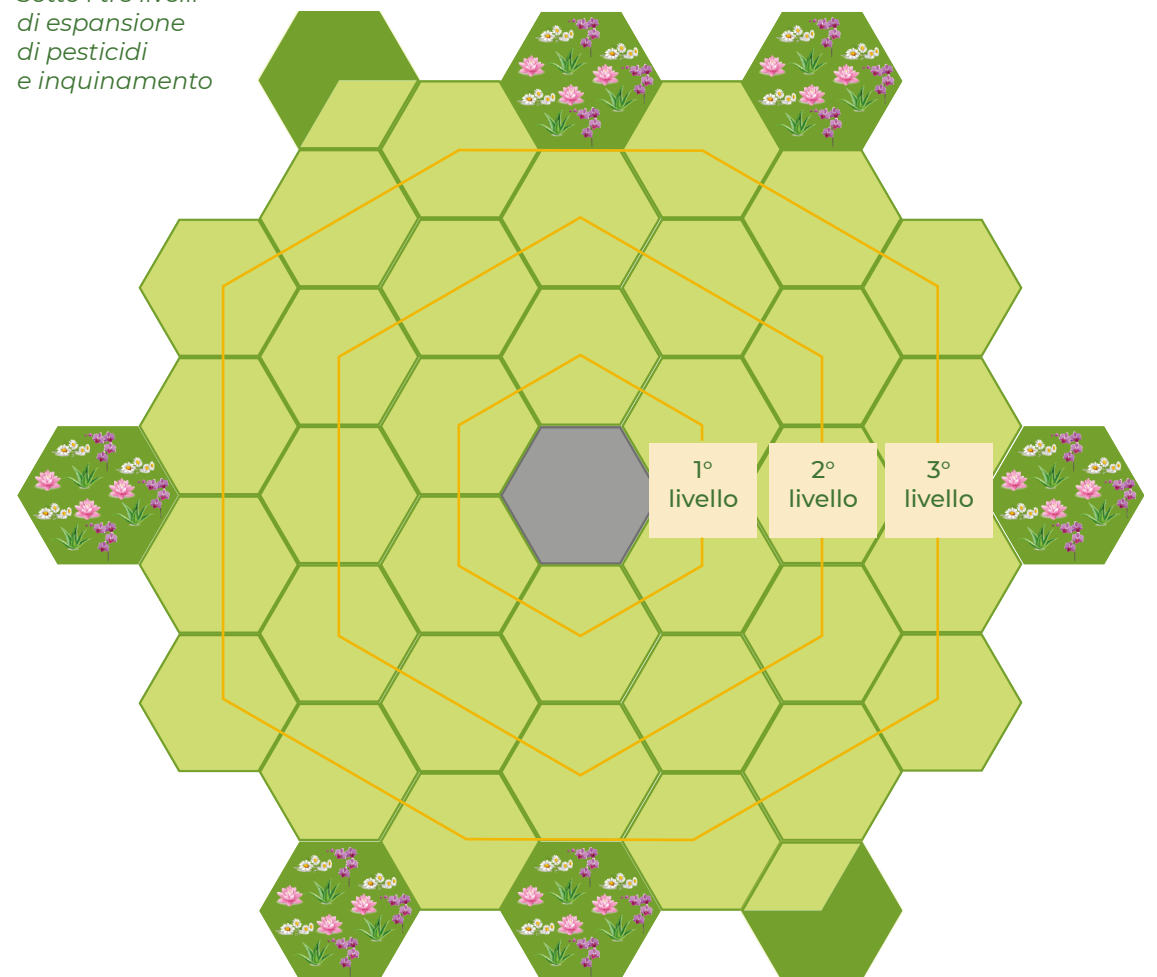


Figura 4.11  
Sopra le due tipologie di espansione città

Sotto i tre livelli di espansione di pesticidi e inquinamento



## 4.5

## GAMEPLAY

## 4.5.1 - Svolgimento del gioco

Una partita di *Per un pugno di Polline* si compone di tre momenti distinti che, come spiegato nel sottoparagrafo 4.4.1, si dividono in passato, presente e futuro, per riprendere la suddivisione all'interno del romanzo di Maja Lunde.

Nella fase del passato, detta fase di abbondanza, verranno distribuite le risorse ai giocatori e verrà preparato il setup del gioco. Nella fase del presente vi sarà lo svolgimento vero e proprio della partita, mentre nel futuro verranno calcolati i punteggi a fine gioco e in base al risultato di andrà a leggere la carta di riferimento per scoprire il futuro riservato agli insetti protagonisti.

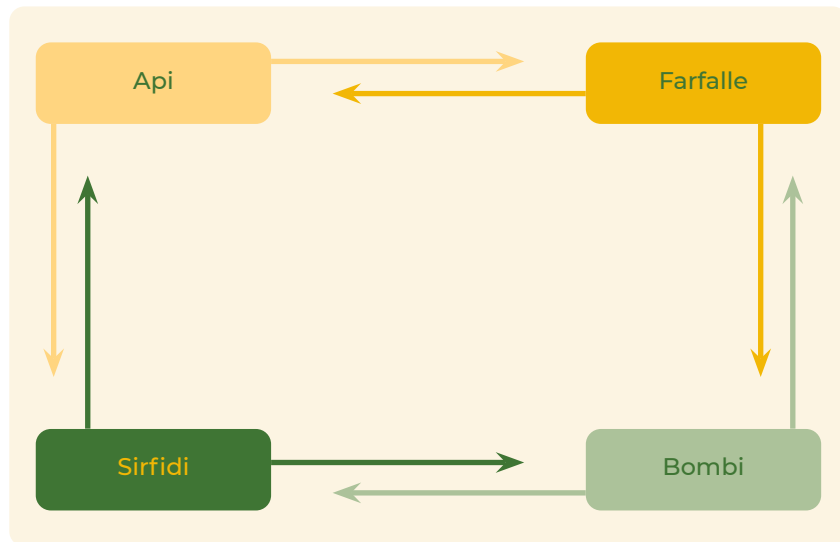
## Passato

Per prima cosa si mischiano le 24 tessere terreno e si posizionano sul campo da gioco come in figura 4.12, ponendo anche le risorse d'acqua sulle caselle prestabilite. Accanto al campo da gioco verranno posti i segnalini di espansione umani, inquinamento e pesticidi. Dopo aver mischiato separatamente i due mazzi di carte meteo e umani si posizionano a faccia in giù accanto al tabellone. Viene infine collocata anche la plancia di riferimento punti e giornate.

Dopo aver distribuito ad ogni giocatore la propria scheda impollinatore e il sacchettino con i cubetti del colore relativo, si distribuiscono tre risorse acqua e tre risorse polline.

Figura 4.12  
Tavolo di gioco su Tabletopia





**Figura 4.13**  
 Schema di impollina-  
 zione di ogni specie  
 in gioco

Il giocatore li posizionerà negli appositi spazi e riempirà il contatore di componenti dello sciame con 5 cubetti.

#### Presente

Finita la fase di setup si decreta chi, tra i giocatori presenti, dovrà iniziare. L'ultimo ad aver visto un insetto impollinatore riceverà il segnalino di primo giocatore. Il segnalino giornata viene collocato sulla prima metà della mattina del primo giorno e i giocatori lanciano i quattro dadi per la giornata, scegliendo quale usare per primo. Partendo dal primo giocatore ogni persona compie il proprio spostamento optando, in base a dove decide di far finire il movimento, se impollinare un fiore, raccogliere risorse o non effettuare azioni.

Il giro si ripete per l'intera giornata, facendo alternare in senso orario il primo giocatore. Nel turno serale i giocatori dovranno valutare se mettersi in salvo, rientrando nelle proprie "case" o trovando un rifugio, oppure se usare le ultime forze del proprio componente che effettuerà un'ultima azione ma, tornato al punto di partenza, avrà esaurito le forze e non sopravvivrà.

Per ogni round verrà scoperta una Carta Meteo, sulla quale verranno riportate le conseguenze meteorologiche, e una Carta Umani che potrà far espandere la città o riverserà agenti inquinanti sul terreno di gioco.

#### Futuro

Al termine delle due giornate di gioco si procederà al calcolo dei punti totali e alla conseguente proclamazione del vincitore. Oltre ai punti assegnati per l'impollinazione di fiori, segnati di volta in volta durante la partita, verranno dati dei punti bonus per la quantità di esemplari rimasti a disposizione e per le risorse non usate, come spiegato nel sottoparagrafo 4.4.5.

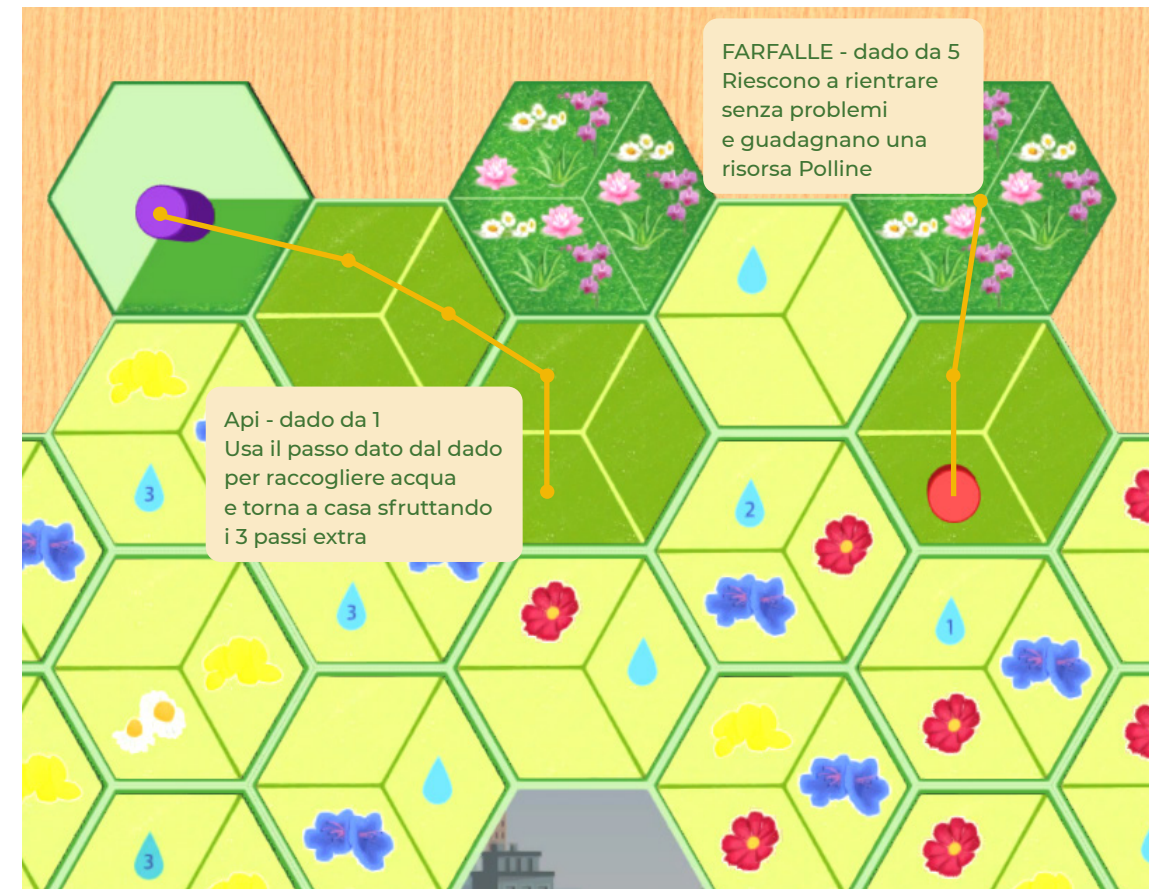
Stilata la classifica dei risultati il primo e l'ultimo classificato leggeranno la carta di riferimento dove verrà raccontata la sorte futura della specie. Il vincitore vedrà la sua specie proliferare, mentre il perdente l'avrà portata vicina all'estinzione.

#### 4.5.2 - Gameplay di ogni specie

Il gameplay delle quattro specie è molto simile. Tutti gli impollinatori avanzano di un numero inferiore o uguale al dado a dodici facce tirato ad inizio giornata, contando i rombi all'interno delle tessere esagonali. Anche la raccolta di risorse non subisce modifiche da una specie all'altra, mentre una prima distinzione va fatta per l'impollinazione. Come accade in natura gli impollinatori non agiscono indistintamente su ogni tipologia di fiore, ma hanno determinate caratteristiche che li portano a prediligere dei fiori al posto di altri. Ad esempio, gli apoidei non vedono il colore rosso, motivo per il quale non impollinano fiori rossi, molto

attraenti invece per le farfalle. Nel gioco questa distinzione è data dalla presenza di quattro tipologie di fiore. Ogni giocatore avrà un proprio colore, e quindi un fiore associato, che gli frutterà due punti, due tipologie di fiori che gli frutteranno un solo punto e la quarta tipologia di fiore che non sarà in grado di impollinare. In figura 4.13 viene esemplificato al meglio questo schema, dal quale si evince che ogni impollinatore potrà impollinare i colori adiacenti e mai il colore opposto nel tabellone.

Una ulteriore distinzione tra le specie in gioco riguarda il momento della sera. Il comportamento degli impollinatori è uguale a due a due, api e bombi dovranno necessariamente tornare nei loro alveari, mentre sirfidi e farfalle potranno trovare rifugio in una delle caselle di prato incolto. Visto il numero maggiore di luoghi di rifugio per sirfidi e farfalle si è reso necessario un intervento di bilanciamento per quanto riguarda api e bombi. Queste ultime due tipologie di impollinatori avranno infatti un bonus di movimento da poter sfruttare a seguito dell'ultimo dado. Come si vede in figura 4.14 le api hanno un ultimo dado a disposizione, dal valore 2, ma distano 5 caselle dal proprio alveare. Il giocatore potrà dunque usare il proprio dado, scegliendo se compiere azioni con questo movimento, e poi proseguire con i tre passi bonus. Una situazione simile invece la stanno vivendo i bombi, che però si trovano troppo lontani dal loro alveare, dunque anche con gli ulteriori passi aggiuntivi non riusciranno a tornare a casa. Nonostante con i passi aggiuntivi i bombi riescano ad arrivare su un fiore del loro



colore, questo bonus non gli fornisce la possibilità di compiere azioni, quindi non saranno in grado né di impollinare né, eventualmente, di raccogliere risorse.

**Figura 4.14**  
*Rientro a casa con mosse bonus di Farfalle e Api*

Sempre in figura 4.14 possiamo vedere i comportamenti di sirfidi e farfalle nel rientro a casa. Queste due tipologie di impollinatori non hanno nessun bonus, ma trovando rifugio raccolgono automaticamente una risorsa di polline. I sirfidi, ad esempio, con il 10 del loro ultimo dado possono decidere di raggiungere una delle due aree di prato incolto che si trova vicino a loro, trovando rifugio e dunque salvando l'esemplare, e raccogliendo una risorsa di polline. Le farfalle invece, pur trovandosi molto vicino ad una zona di ristoro, non hanno un dado sufficientemente alto per poterla raggiungere. Il giocatore rosso in questo caso rimuoverà un elemento dal proprio sciame e andrà a posizionare il proprio segnalino nella zona di prato incolto più vicina a lui, pronto a ricominciare a impollinare la mattina seguente.

### 4.5.3 - Ostacoli da superare

Ogni specie, oltre a dover pianificare l'uso dei dadi e delle risorse per poter sfruttare al meglio la possibilità di impollinare, dovrà raffrontarsi con diversi ostacoli: l'arrivo della sera, il maltempo e le azioni degli umani.

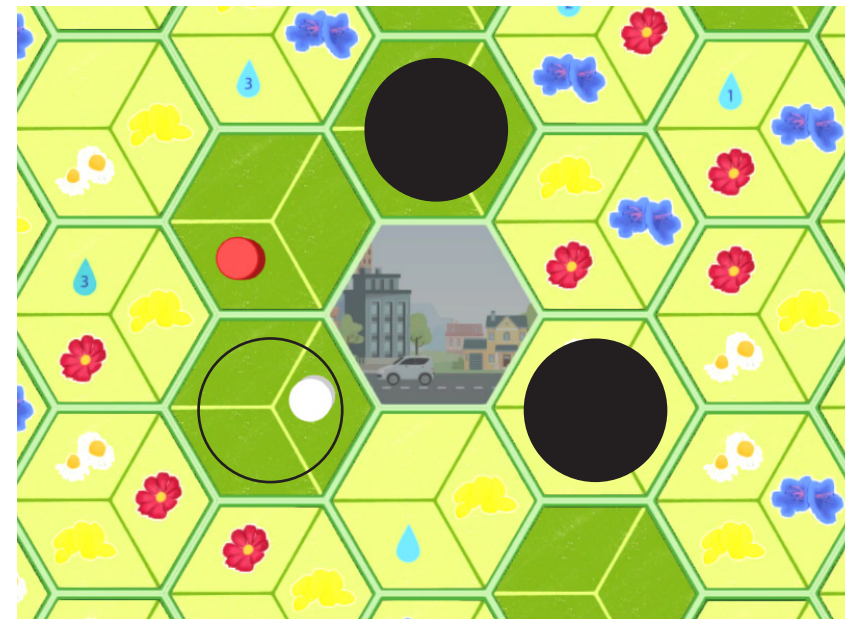
#### Arrivo della sera

La quarta e ultima frazione di giornata si svolge all'imbrunire, momento nel quale gli insetti impollinatori devono tornare nei propri alveari o trovare un rifugio adatto per la notte. Se si dovessero attardare per compiere un'ultima azione userebbero troppa energia e, una volta rientrati, non gliene rimarrebbe abbastanza per sopravvivere. Api e bombi rientrano nella categoria di insetti che devono tornare ad un punto specifico, mentre sirfidi e farfalle devono trovare rifugio per la notte. Le meccaniche differenti per le due tipologie sono spiegate approfonditamente nel sottoparagrafo 4.5.2.

#### Maltempo

Il clima influisce molto sulla vita degli insetti nella vita reale, piogge troppo forti possono impedire di volare e climi troppo freddi possono portare a morte prematura. Anche nel gioco il tempo ha delle ripercussioni sugli impollinatori, troviamo dunque carte con conseguenze positive, negative e neutre, come spiegato nel sottoparagrafo 4.4.5.

Il temporale è l'unico evento atmosferico che può rappresentare un vero e proprio ostacolo per i giocatori. La con-



sequenza di questa carta è infatti un malus di -1 sul movimento da effettuare. Se in molti casi non risulta essere un grande problema, può comunque rivelarsi insidioso a livello di strategia, in quanto potrebbe impedire di arrivare alla casella desiderata o, durante la sera, potrebbe impedire all'impollinatore di salvarsi.

#### Umani

Gli umani sono l'ostacolo principale all'interno del gioco. Durante la partita, difatti, partiranno con un insediamento al centro del tabellone e nel corso delle due giornate compiranno le proprie azioni ad ogni round. Tra le azioni possibili vi sono l'espansione, la diffusione di pesticidi e la diffusione di inquinamento.

L'espansione avviene in due momenti, tramite due carte umani che fanno aumentare la città nel primo cerchio concentrico del pianale togliendo così spazio di movimento agli insetti impollinatori. Se un giocatore, come in figura 4.15, si dovesse trovare nei pressi della città nel momento in cui questa si espande perderebbe immediatamente un componente del proprio sciame e sarebbe costretto a ripartire dal proprio alveare o dalla zona di prato incolto più vicina. Inquinamento e pesticidi invece sono gli agenti inquinanti che vengono cosparsi concentricamente a partire dalla città. I pesticidi andranno a compromettere i fiori e le risorse d'acqua, che, se da un lato appariranno più invitanti



**Figura 4.15**  
Il giocatore bianco perde un esemplare dallo sciame a causa dell'espansione della città



**Figura 4.16**  
Immagine di una partita in corso, focus sul tabellone centrale, vicino alla città e con Inquinamento e Pesticidi sul campo da gioco

donando il doppio dei punti, dall'altro avveleneranno l'esemplare. L'inquinamento, invece, diffondendosi nell'aria, creerà avvelenamento nello spostarsi in esagoni contaminati. In figura 4.16 si può vedere la diffusione delle carte umani e un esempio di situazione di gioco sul tabellone. La mancanza di spazio libero tende a incupire il giocatore che, come riportato nel capitolo 5, prova sensazioni contrastanti durante il gioco.

#### 4.5.4 - Condizioni di vittoria

Al termine della seconda giornata la partita si considera conclusa. Si procede dunque ad assegnare dei punti bonus a seconda del numero di esemplari rimasti in vita e del numero di risorse ancora in possesso.

Al giocatore con il maggior numero di insetti nel proprio sciame verranno assegnati 3 punti, mentre al giocatore con il minor numero ne verranno sottratti tre. In caso di parità, oltre al numero di esemplari verrà considerato il livello di avvelenamento dell'impollinatore. Farfalle e bombi hanno lo stesso numero di insetti impollinatori, ma le farfalle non presentano avvelenamento, quindi vinceranno i tre punti bonus. Api e sirfidi invece hanno entrambi due insetti nel proprio sciame, ma le api hanno un livello 2 di avvelenamento, mentre i sirfidi ne hanno uno solo. Essendo le api più avvelenate dei sirfidi perderanno tre punti per avere lo sciame più disestato degli altri.

Sempre prendendo ad esempio la situazione a fine partita riportata nella figura 4.17 notiamo come i bombi abbiano 3 risorse di polline e 1 di acqua avanzate, le farfalle una di acqua, le api nessuna risorsa e i sirfidi tre polline. Ogni due risorse avanzate, non per forza di tipologie differenti, verrà assegnato un ulteriore punto. Avremo così due punti extra per i bombi, uno per i sirfidi e nessun punto extra per farfalle e api.

Andando ad aggiungere i punti extra derivanti da numero dello sciame e risorse avanzate si andrà ad ottenere un punteggio simile a quello indicato in figura 4.17. I bombi sono i vincitori, mentre le api sono arrivate ultime. Si vanno dunque a prendere le schede finali per entrambi gli impollinatori e si va a leggere l'esito futuro che avranno. I bombi prolifereranno e porteranno abbondanza di pomodori, cetrioli, anguria e melone, mentre le api andranno sempre più a diminuire fino a portare alla scomparsa di ciliegie, fragole, tè e lavanda.

**Figura 4.17**  
Pagina seguente  
Situazione finale di una partita sulla piattaforma Tabletopia



# EFFICACIA COMUNICATIVA

## 5.1 – Metodologia d'analisi

5.1.1 - Questionari

5.1.2 - Il campione analizzato

## 5.2 – I risultati ottenuti

5.2.1 - Subito dopo la partita

5.2.2 - A distanza di un mese

## 5.3 – Conclusioni



In questo capitolo conclusivo viene analizzata l'efficacia comunicativa del progetto e vengono esposte le relative considerazioni finali. In primo luogo, viene descritta la metodologia di analisi impiegata, con un approfondimento sui questionari somministrati e sulla loro costruzione. Viene dunque presentato il campione analizzato, fornendo prima una panoramica generale di come è stato reperito e successivamente riportando i dati emersi dal primo questionario conoscitivo.

Dopo aver presentato la metodologia di raccolta dati vengono dunque presentati i risultati emersi, suddividendo quanto rinvenuto in base ai due momenti di somministrazione del questionario. A supporto di grafici e tabelle, contenenti i dati emersi tramite domande a risposta multipla, vengono riportate le considerazioni personali del campione analizzato, quest'ultimo in determinati momenti è stato difatti invitato ad esprimere liberamente la propria opinione tramite domande aperte.

Conseguentemente ai dati raccolti è stato effettuato un ragionamento per cercare di determinare i passaggi successivi alla stesura della tesi, ipotizzando sviluppi futuri per il progetto e analizzando i punti critici emersi. In conclusione del capitolo sono presenti le considerazioni finali sull'efficacia del progetto di comunicazione alla luce dei dati raccolti.

## 5.1

### METODOLOGIA D'ANALISI

#### 5.1.1 - Questionari

Ciò che rende tale un artefatto comunicativo è la capacità di veicolare un messaggio. Come designer della comunicazione ho appreso nel corso degli anni di studio numerose metodologie per validare l'efficacia comunicativa di un progetto. Nel caso specifico di questa tesi, sviluppata interamente online a causa della pandemia in corso, ho deciso di adottare la metodologia delle survey, somministrando al campione di riferimento quesiti a risposta chiusa e aperta.

Per svolgere un'analisi approfondita ho ideato tre questionari, da compilare in tre momenti ben definiti e separati tra loro: subito prima della partita, subito dopo e a distanza di un mese, come illustrato in figura 5.01. Così facendo ho avuto modo di analizzare rispettivamente la conoscenza delle persone in merito all'argomento trattato, l'interesse suscitato dopo aver giocato al mio gioco e l'effettivo cambiamento rimasto a distanza di un periodo di alcune settimane. Per tenere traccia del cambiamento della singola persona è stato associato a ciascun individuo un codice di riferimento univoco che, inserito in ciascun questionario, ha permesso una lettura e un monitoraggio del percorso intrapreso dalla persona in esame.



Figura 5.01  
Distribuzione dei questionari rispetto al momento di gioco

### Questionario pre-partita

Questo primo questionario, di natura introduttiva e volto a definire la conoscenza dei giocatori nell'ambito di riferimento, è suddiviso in tre parti, una prima conoscitiva sui dati generali seguita da due sezioni Spesa e Impollinazione.

Nella sezione conoscitiva vengono suddivisi i partecipanti in fasce d'età e sono indagate le consuetudini di gioco, sia precedenti alla pandemia che attuali. Vengono poi introdotte delle domande sulle abitudini d'acquisto dei giocatori. Se è la persona che sta compilando il questionario a decidere cosa acquistare in casa, o ha voce in capitolo, verrà indirizzata alla sezione successiva, chiamata Spesa, altrimenti procederà all'ultima parte.

Nella sezione Spesa vengono poste delle domande in merito alle abitudini d'acquisto di frutta e verdura, quali il luogo in cui si effettua la spesa e i fattori tenuti in considerazione nella scelta dei vegetali.

Nella fase conclusiva del primo questionario, chiamata Impollinazione, si entra nello specifico nell'argomento del gioco. Una prima domanda di carattere generale è volta a quantificare la conoscenza delle persone in campo impollinazione, chiedendo di selezionare gli animali impollinatori all'interno di una lista. Successivamente viene sottolineata la condizione di malessere degli insetti impollinatori e viene chiesto ai giocatori di identificare quali, secondo il loro parere, sono le cause di questa crisi. Come ultima doman-

da, che verrà poi ripresa nel questionario postpartita come metro di cambiamento, viene chiesto ai giocatori di esprimere su una scala da zero a dieci il loro interesse per le condizioni di vita degli insetti impollinatori.

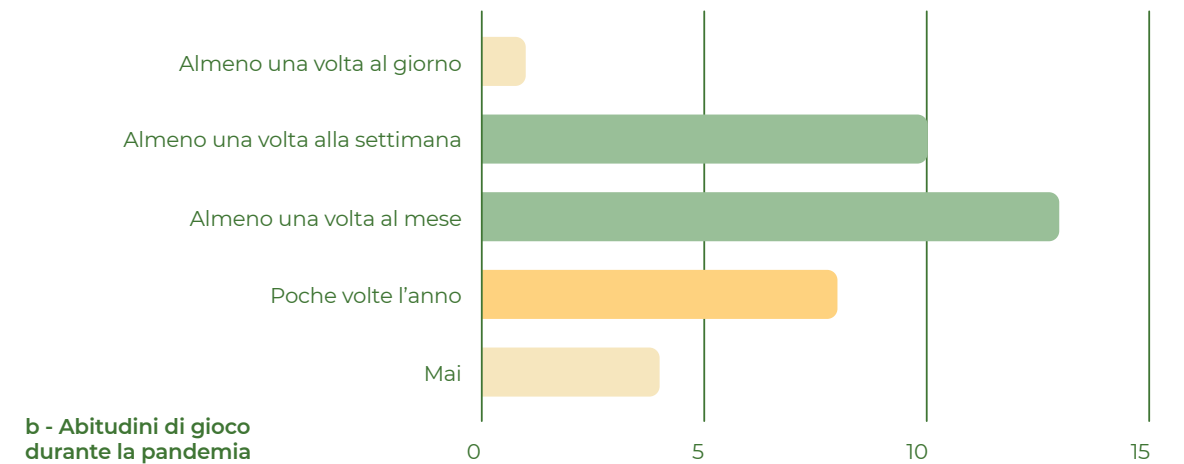
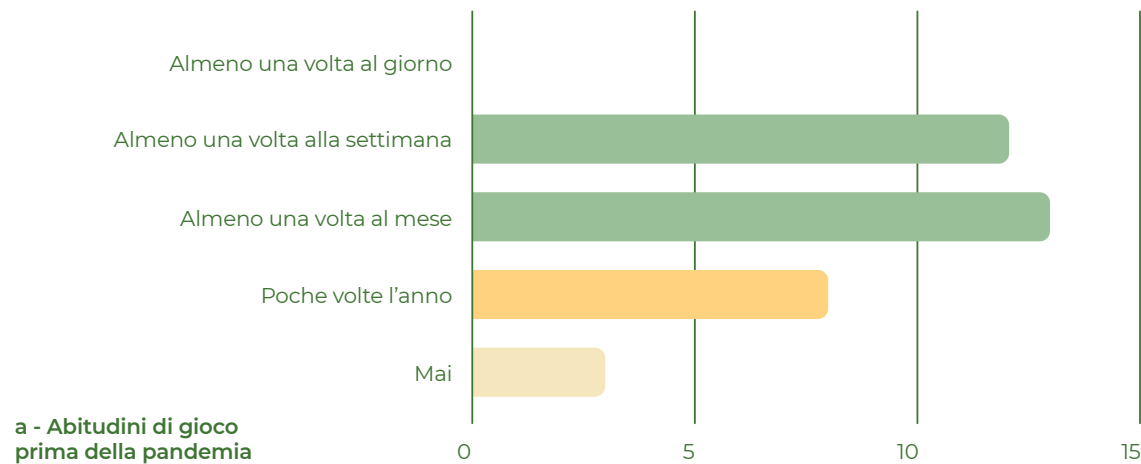
### Questionario post-partita

Subito dopo lo svolgimento della partita i giocatori sono stati invitati a compilare un secondo questionario. Gli obiettivi di questa survey sono due, da un lato si vuole analizzare la percezione dei giocatori in merito al gioco e dall'altro lato si vuole misurare il cambiamento che l'atto stesso di giocare ha portato.

Vengono dunque poste domande in merito alla comprensibilità delle regole, alla piacevolezza del gioco e a quanto hanno influito le meccaniche sullo svolgersi della partita. Con la domanda in merito alle sensazioni suscitate durante la partita si apre poi la sezione mirata a valutare l'impronta che il gioco ha avuto sulle persone.

Viene inoltre ripetuta la domanda sull'interessamento alle condizioni di vita degli insetti impollinatori, per verificare se, vissute le problematiche attraverso il gioco, vi è stato un cambiamento.

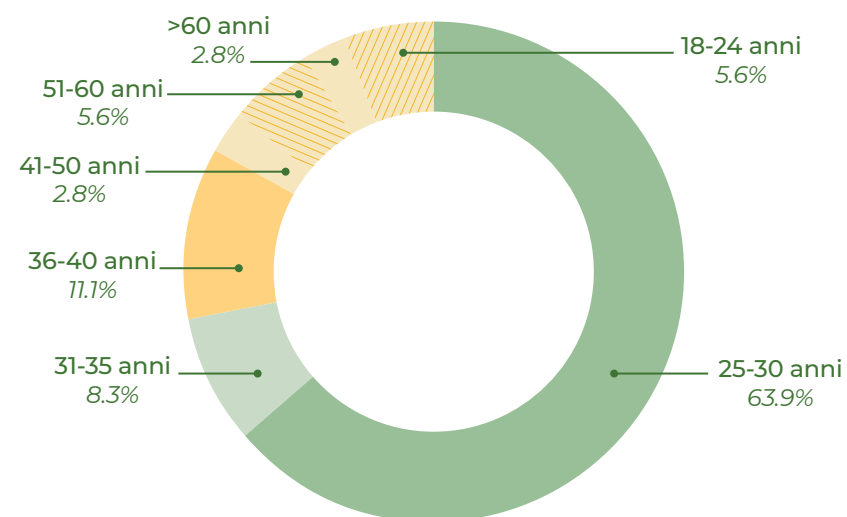
In conclusione sono presenti delle domande inerenti a futuri accorgimenti e abitudini da adottare ed è stato lasciato uno spazio per esprimere delle considerazioni liberamente.



### Questionario di consolidamento

Il questionario di consolidamento, somministrato dopo un mese dalla partita, serve a verificare se i giocatori conservano memoria del gioco e delle sensazioni che ha suscitato. Le prime domande vertono infatti su questi due aspetti, seguite invece da domande più pratiche. In questa seconda parte viene chiesto ai giocatori se hanno avuto modo di parlare con qualcuno del tema trattato, facendo sensibilizzazione, e se hanno apportato delle modifiche nel proprio stile di vita. Questo questionario è improntato in un'ottica più discorsiva, con l'intento di lasciare la persona libera di raccontare le proprie esperienze senza vincoli.

**Figura 5.02**  
Fasce d'età del campione analizzato



### 5.1.2 - Il campione analizzato

Nella scelta del campione di prova per verificare l'efficacia comunicativa del progetto ho voluto coinvolgere il più ampio spettro di persone a mia disposizione. Limitata anche dalle condizioni attuali, dettate dalla situazione sanitaria internazionale che impone il distanziamento sociale, ho innanzitutto cercato partecipanti tra le mie conoscenze, includendo amici e parenti. Per avere poi un campione completamente pulito, e dunque totalmente estraneo alla tematica da me trattata, ho allargato lo spazio di ricerca, coinvolgendo terze persone.

In totale sono state svolte 9 partite, ciascuna con quattro giocatori differenti per volta, per un totale di 36 persone che sono andate a costituire il campione di riferimento. Di questo totale 23 persone, pari al 63,9%, sono comprese in una fascia d'età tra i 23 e i 30 anni. La suddivisione per fascia d'età è visibile in figura 5.02.

Nella figura 5.03 *a* e *b* si possono visionare rispettivamente i risultati delle domande "Quanto spesso giocavi da tavolo prima della pandemia" e "Quanto spesso giochi da tavolo, anche online, dalla pandemia". Da questi risultati si evince che il campione di riferimento è abbastanza uniforme, con una predominanza di persone che gioca a giochi da tavolo almeno una volta al mese. Confrontando poi le singole risposte in merito alle differenze pre e durante pandemia non si è riscontrato una tendenza predominante, in quanto 15 persone hanno mantenuto i loro livelli di gioco standard anche in questo ultimo anno, 11 li hanno abbassati e 10 li hanno invece aumentati.

**Figura 5.03**  
Abitudini di gioco del campione analizzato prima(*a*) e durante(*b*) la pandemia

## 5.2

# RISULTATI

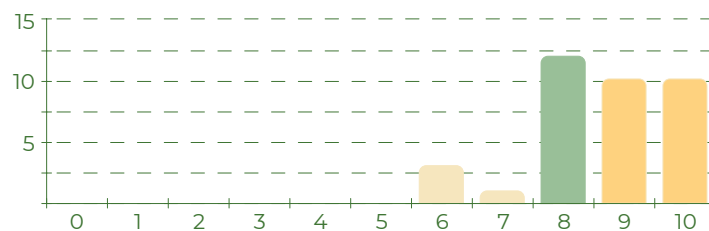
### 5.2.1 - Subito dopo la partita

Il gioco, come si evince dai grafici in figura 5.04, è piaciuto, risultando comprensibile e coinvolgendo la quasi totalità dei giocatori, tant'è che tutti rigiocherebbero, 29 persone anche nell'immediato, mentre 7 persone non subito.

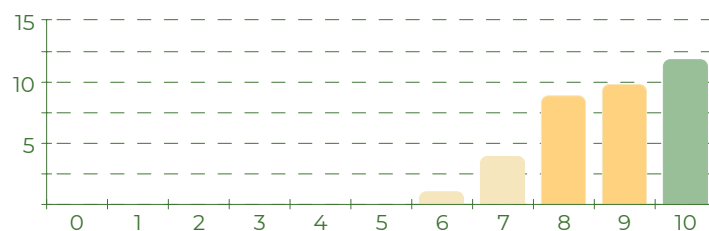
In base all'andamento della partita alcune meccaniche di gioco hanno inciso maggiormente o meno nello svolgersi della partita stessa, come si evince in figura 5.05a tra queste troviamo le Carte Meteo, l'espansione della città, ma anche la fortuna nel lanciare i dadi e le azioni degli altri giocatori. Un elemento di disturbo comune risultano invece essere i Pesticidi e l'Inquinamento, come si può notare dallo sbilanciamento raffigurato nell'immagine 5.05b.

Figura 5.04  
Comprensione e gradevolezza del gioco

a - Su una scala da 0 a 10 quanto hai trovato comprensibili le regole?



b - Su una scala da 0 a 10 quanto ti è piaciuto Per un Pugno di Polline?



a - Condizionamento nel gioco rispetto a:

- azioni degli altri giocatori
- fortuna nei tiri dei dadi
- condizioni climatiche
- espansione della città

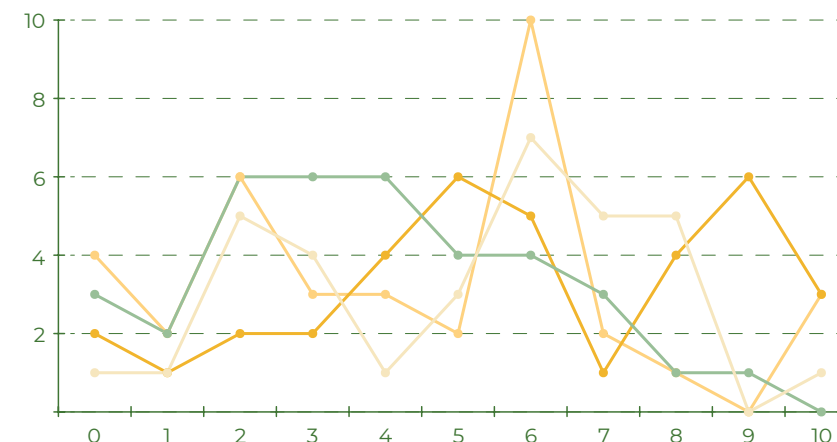
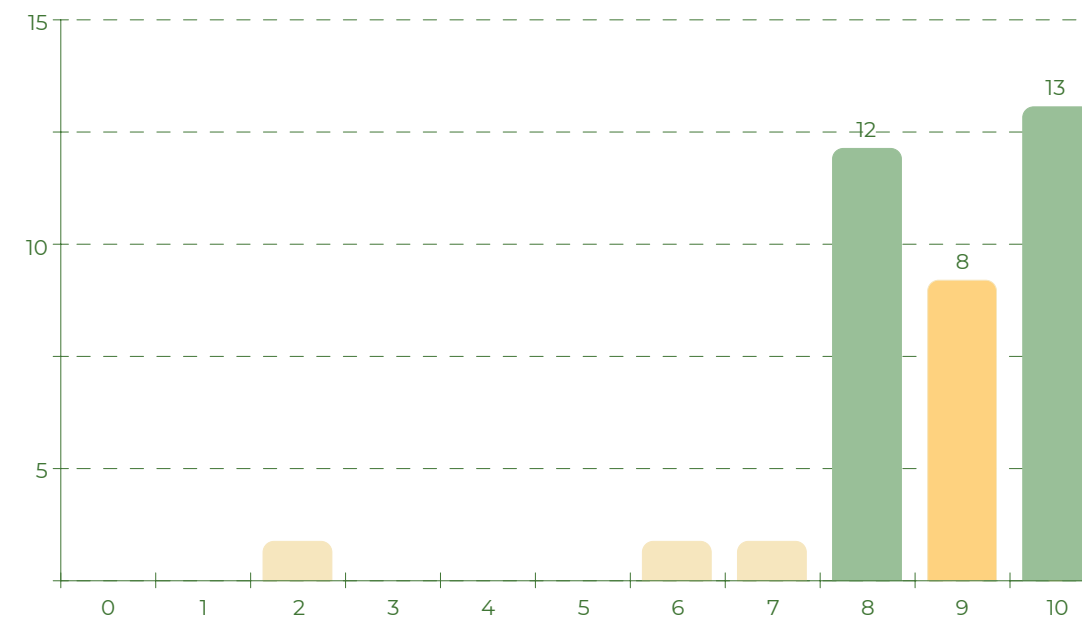


Figura 5.05  
a - Condizionamento nel gioco rispetto a: azioni degli altri giocatori, fortuna nei tiri dei dadi, condizioni climatiche ed espansione città.

b - Condizionamento nel gioco rispetto a Pesticidi e Inquinamento

b - Condizionamento nel gioco rispetto a Pesticidi e Inquinamento



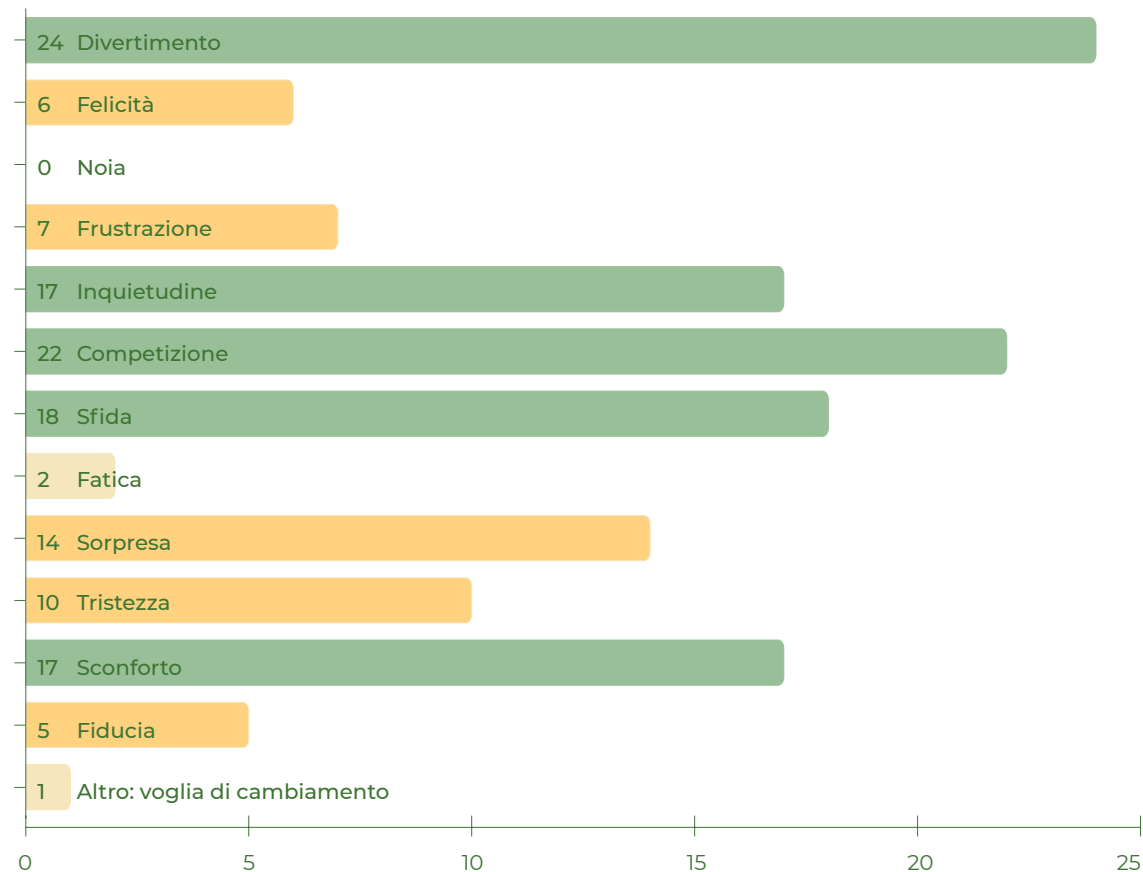


Figura 5.06  
Grafico delle emozioni provate giocando

Un importante spunto di riflessione nasce dai risultati in merito alle sensazioni provate giocando, dove si può notare che oltre a divertimento, competizione e sfida si ha un valore molto alto anche per sensazioni come sconforto, inquietudine e sorpresa. Sono proprio queste sensazioni ad aver portato ad un aumento dell'interesse nei confronti degli insetti impollinatori. Si può notare infatti nell'immagine \*\*\* come su 36 persone ben 24 abbiano aumentato l'interesse per i pronubi da prima a dopo la partita, mentre 12 sono rimasti ad un pari livello.

Sempre a queste sensazioni contrastanti scaturite dal gioco è riconducibile la voglia di sensibilizzare altre persone in merito alla tematica, che coinvolge 30 persone, quindi l'83,3% del campione e la voglia di effettuare cambiamenti nello stile di vita. Il 50% del campione, infatti, dichiara che effettuerà scelte differenti nell'acquisto di frutta e verdura, il 47,2 % pianterà dei fiori a supporto degli insetti pronubi e il 57,7% si informerà in merito alla costruzione di casette rifugio.

**Io sono una persona terribile, e quindi poco ricettiva, ma l'aver messo il giocatore nei panni degli insetti ha dato un punto di vista soggettivo molto efficace dal punto di vista dell'immedesimazione. Il messaggio passa forte e chiaro.**

**Grazie per avermi dato giocare e riflette allo stesso momento. Teso all'obbiettivo ho realizzato quanto le azioni umane intervengono nell'esistenza di questo insetti e di conseguenza sull'uomo stesso**

**Gioco molto carino e veloce, abbastanza da rendersi subito conto in termini di gioco della effettiva urgenza di queste tematiche. Grazie**

**Tutto molto bello, l'invadenza del clima e delle azioni umane si ritrova benissimo nel gioco ed è resa bene la fatica che fanno questi insetti, quindi cerchi di aguzzare l'ingegno in tutti i modi per salvare i poveri esserini.**

Figura 5.07  
Commenti lasciati dai giocatori

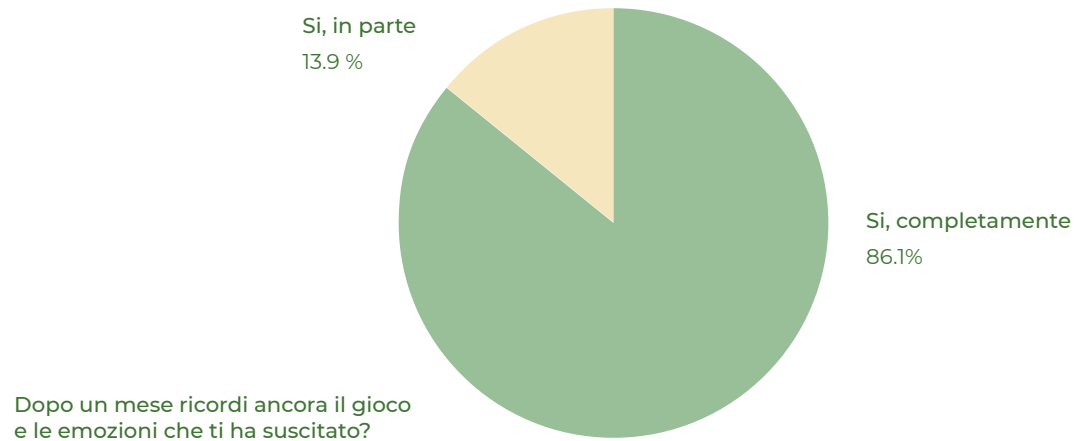


Figura 5.08  
Grafico sulla  
ricordabilità  
del gioco

### 5.2.2 - A distanza di un mese

Come anticipato nel sottoparagrafo 5.1.1 a distanza di un mese dalla giornata di gioco ho ricontattato i giocatori per raccogliere ulteriori informazioni riguardo i cambiamenti adottati nello stile di vita.

Ho voluto indagare come prima cosa se i giocatori rammentavano il gioco e le sensazioni provate durante la partita. Come esplicitato in figura 5.08 ben 31 giocatori lo ricordavano perfettamente, mentre 5, ovvero il 13,9% lo ricordava solo in parte.

Sono andata dunque a informarmi se, nel mese intercorso dalla partita al questionario, qualche giocatore ha avuto modo di intavolare una discussione in merito agli insetti impollinatori e alle loro problematiche. Solamente il 55,6% ha risposto positivamente. Tra le 16 persone che non hanno avuto modo di trattare l'argomento la motivazione principale è legata alle scarse interazioni sociali che la normativa vigente impone.

Il 47,2% dei giocatori, pari a 17 persone, ha inoltre apportato delle modifiche al proprio stile di vita inerentemente al tema trattato dal gioco. Principalmente queste persone prestano più attenzione all'acquisto di frutta e verdura, prediligendo cibi biologici, sono poi stati piantati più fiori e si è prestata più attenzione alla quantità di inquinamento prodotto.

## 5.3

### CONCLUSIONI

*Per un pugno di Polline*, come artefatto di tesi magistrale, presenta sicuramente dei limiti. Per renderlo maggiormente fruibile un primo step da compiere è senza dubbio quello di renderlo scalabile, ovvero adattare le meccaniche in modo che sia ben giocabile da un numero inferiore o superiore a quattro.

Una volta effettuato questo si presentano, a mio avviso, due strade davanti: portare avanti il gioco allo stato attuale o apportare delle modifiche. Continuando con il gioco in questo stato avrei la possibilità di proporlo come supporto nelle scuole, a partire già dalle scuole medie, per aumentare la consapevolezza nei ragazzi. Potrei inoltre proporlo in eventi e fiere inerenti ai temi trattati, quali la salvaguardia degli impollinatori e gli effetti nocivi di pesticidi ed inquinamento.

Per quanto riguarda la seconda via possibile riguarda l'implemento del gioco con una versione con maggiore difficoltà. Questo in quanto non ritengo che *Per un pugno di Polline* sia un gioco adatto a giocatori esperti vista la semplicità delle meccaniche utilizzate.

In futuro ho intenzione inoltre di partecipare al contest **Play4Change 2021**, dove, in concomitanza con *Play Festival del gioco* di Modena concorrerò nella categoria di giochi da tavolo originali per il cambiamento sociale.

In conclusione posso affermare, dati alla mano, che gli obiettivi che mi ero posta come designer della comunicazione, esposti nel sottoparagrafo 4.1.1, sono stati raggiunti. Grazie ai questionari somministrati, e alle conversazioni avvenute con i giocatori che conosco personalmente, ho avuto conferma dell'aumentato interesse nei confronti degli insetti impollinatori.

Molte persone hanno approfondito l'argomento e hanno a loro volta sensibilizzato i conoscenti in merito. Un ampio numero di persone, inoltre, ha iniziato a compiere dei piccoli gesti che hanno però un impatto notevole nelle vite degli impollinatori. La mia speranza è che questi cambiamenti non vadano ad affievolirsi ma che rimangano costanti nel tempo e che *Per un pugno di Polline* possa contribuire ad aprire gli occhi ad altre persone in futuro, in modo da innescare un cambiamento collettivo prima che sia troppo tardi.

# Glossario

Per la creazione di questo glossario ho fatto affidamento sul vocabolario online Treccani, adattando le definizioni in base al loro impiego nella tesi.

## Angiosperme

*In botanica, in senso proprio, di pianta che ha gli ovuli (i futuri semi) racchiusi nell'ovario (il futuro frutto); anche come s. f., una angiosperma e, al plur., le angiosperme.*

## Ape

*Insetto dell'ordine imenotteri, appartenente all'omonimo genere (lat. scient. Apis) della famiglia apidi, che comprende varie specie viventi in società polimorfe, persistenti, formate da tre caste*

### Ape regina

*la regina, che è l'unica femmina fertile, è l'individuo più grande della società, viene nutrita dalle api operaie, manca dei dispositivi della raccolta del polline e non produce cera;*

### Api operaie

*le operaie, che nella stessa comunità possono raggiungere il numero di 20-25 mila, compiono tutti i lavori necessari alla società, e con la cera costruiscono i favi, fatti di cellette a sezione esagonale, che riempiono di miele e polline per la nutrizione delle larve;*

### Fuchi

*i maschi o fuchi, che compiono soltanto la fecondazione e muoiono subito dopo l'accoppiamento, uccisi dalle operaie, rispetto alle quali sono in numero ridotto, leggermente più grossi, privi di pungiglione;*

## Autoimpollinazione

*In botanica, impollinazione diretta del pistillo di un fiore da parte del polline del medesimo fiore, oppure di fiori della stessa pianta.*

## Autotrofi

*In biologia, di organismo capace di autotrofia; anche con gli usi di autotrofico: nutrizione autotrofa.*

## Biodiversità

*In biologia, la coesistenza (misurabile con specifici metodi statistici) di varie specie animali e vegetali in un determinato ecosistema; è detta anche diversità biologica.*

## Briofite

*Nella classificazione botanica, piccole piante verdi archegoniate, pluricellulari (muschi ed epatiche), diffuse in tutto il mondo, che presentano alternanza di due generazioni ben distinte: la prima aploide, in cui la pianta (gametofito monoico o dioico) sviluppa anteridi con molti spermî mobili e archegonî nel cui fondo si differenzia l'oosfera; la seconda, diploide, ha inizio dopo la fecondazione, e la pianta (sporofito) si accresce a spese del gametofito, dando origine alle spore aploidi.*

## Eucarioti

*In biologia, organismo costituito da cellule con nucleo ben differenziato e separato dal citoplasma per mezzo di una membrana porosa detta membrana nucleare.*

## Favi

*Costruzione verticale di cera eseguita dalle api operaie nell'interno dell'arnia e costituita da un insieme di cellette, di forma esagonale quelle per le api operaie, in cui viene deposto il miele e il polline per il sostentamento delle larve che nasceranno dalle uova, più grandi, e riempite di pappa reale, quelle destinate alle api regine.*

## Gamete

*In biologia, nome delle cellule destinate a unirsi nel processo della fecondazione per dare origine a un nuovo individuo; dal punto di vista morfologico vengono suddivise in isogameti e anisogameti a seconda che siano tra loro uguali o differenti (come nella maggior parte degli organismi);*

## Gimnosperme

*Nome dato in botanica alle piante con semi nudi (come per es. i pinoli del pino domestico), perché gli ovuli da cui derivano non sono racchiusi den-*



tro un ovario; sono piante legnose, per lo più a fiori unisessuali, con specie monoiche e dioiche a prevalente impollinazione anemofila, presenti già nel devoniano superiore e rappresentate da circa 800 specie viventi.

### Imenotteri

In zoologia, vasto ordine di insetti che comprende circa centomila specie, di forma e dimensioni assai varie: hanno capo libero con occhi composti, tre ocelli, apparato boccale generalmente masticatore e, in alcuni casi, lambente, torace quasi sempre molto robusto, di solito con quattro ali membranose, addome mobile, peduncolato o no; le zampe anteriori sono spesso modificate per scavare o afferrare, le posteriori, per raccogliere polline.

### Impollinazione

In botanica, il trasporto, da parte del vento o di animali o dell'acqua o della gravità terrestre, dei granelli di polline dalle antere sull'ovulo (nelle gimnosperme) o sullo stimma (nelle angiosperme), per la fecondazione.

**Anemofila** - I. ad opera del vento

**Artificiale** - I. ad opera dell'uomo

**Autogama** - I. ad opera dello stesso individuo

**Chiropterogama** - I. ad opera di pipistrelli

**Entomofila** - I. ad opera del vento

**Eterogama** - I. tra fiori della stessa pianta

**Idrogama** - I. ad opera dell'acqua

**Incrociata** - I. tra piante differenti

**Ornitogama** - I. ad opera di uccelli

**Zoogama** - I. ad opera di animali

### Insetti pronubi

In biologia, detto di animali (insetti, ecc.) che nelle piante zoidiofile impollinano i fiori.

### Insetti sociali

Specie di insetti (detti anche eusociali) che vivono in società organizzate, suddivise in caste, nelle quali i singoli individui agiscono in funzione delle necessità collettive.

### Lepidotteri

Ordine di insetti (allo stato adulto chiamati comunem. farfalle) che comprende circa 120.000 specie a metamorfosi completa, diurne o notturne, caratterizzate da capo mobile, antenne articolate, apparato boccale generalmente succhiatore lambente, le galee trasformate in una proboscide (spiritromba), quattro ali membranose coperte di squame variamente colorate (in alcune famiglie le ali possono essere ridotte o mancare).

### Mimetismo batesiano

Relativo allo scienziato ingl. H. W. Bates (1825-1892): mimetismo b., in biologia, particolare forma di mimetismo

### Nettare

In botanica, secrezione zuccherina dei nettari delle piante angiosperme, utilizzata come cibo dalle api che se ne servono per la produzione del miele, e anche da molti insetti e alcuni uccelli come il colibrì, che nella ricerca del nettare favoriscono l'impollinazione delle piante.

### Pappa reale

Secreto elaborato dalle ghiandole faringee sopracerebrali dell'ape operaia, utilizzato come alimento larve dalle quali si svilupperà l'ape regina.

### Polline

Complesso dei granuli pollinici (microspore) delle piante Fanerogame.

### Procarioti

In biologia (anche, meno com., protocariotico), lo stesso che procariote nel suo uso di aggettivo

### Pteridofite

Sottodivisione di piante comprendenti le felci e i gruppi affini, caratterizzate dalla presenza di oogoni e di fasci vascolari, e dalla predominanza dello sporofito sul gametofito, ambedue a vita indipendente.

### Sistemica

Ramo delle scienze biologiche che si occupa dello studio e identificazione delle relazioni tra gli esseri viventi e i fossili e rappresenta tali relazioni in sistemi gerarchici che, a loro volta, ne costituiscono la classificazione.

### Spermatofite

In botanica, le piante vascolari o tracheofite produttrici di semi, note anche come antofite o fanerogame;

### Spiritromba

In zoologia, apparato boccale succhiatore degli adulti dei lepidotteri

### Stami

In botanica, nei fiori delle Fanerogame, sporofillo che dà origine alle microspore (granelli pollinici)

### Stigma

La parte apicale variamente conformata del pistillo, destinata a ricevere e far germinare i granelli pollinici.

# Bibliografia

## Game Studies

**Bertolo, M., Mariani, I.** (2014) *Game Design. Gioco e giocare tra teoria e progetto*. Milano: Pearson.

**Bogost, I.** (2007) *Persuasive Games. The expressive power of videogames*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

**Caillois, R.** (1958) *I giochi e gli uomini. La maschera e la vertigine*. Milano: Bompiani, 2004.

**Davidson, D.** (2008) *Beyond Fun: Serious Games and Media*. Pittsburgh: ETC Press.

**Flanagan, M.** (2009) *Critical Play: Radical Game Design*. Cambridge: The MIT Press.

**Huizinga, J.** (1938) *Homo ludens*. Torino: Einaudi, 2002.

**Isbister, K.** (2016) *How Games Move Us: Emotion by Design*. Cambridge, The MIT Press.

**Juul, J.** (2010) *A Casual Revolution: Reinventing Video Games and their Players*. Cambridge: The MIT Press.

**Koster, R.** (2004) *A Theory of Fun: for game Design*. California, O'Reilly Media.

**Mariani, I.** (2016). *Meaningful negative experiences within games for social change*. PHD Thesis. Politecnico di Milano, Design Department.

**McGonigal, J.** (2011) *La realtà in gioco. Perché i giochi ci rendono migliori e come possono cambiare il mondo*. Milano: Apogeo.

**Nuccio, W.** (2016) *La Progettazione dei Giochi da Tavolo: Strumenti, Tecniche e Design Pattern*. Milano: Ugo Mursia.

**Salen, K.** (2008) *The Ecology of Games: Connecting Youth, Games, and Learning*. Cambridge: The MIT Press.

**Salen, K. & Zimmerman, E.** (2004) *Rules of Play: Game Design Fundamentals*. Cambridge: The MIT Press.

**Sicart, M.** (2014) *Play Matters*. Cambridge: The MIT Press.

**Suits, B.** (2021) *La cicala e le Formiche. Gioco, vita e utopia*. (Antonacci F. & Bertolo M., Trad) Bergamo: Junior Editore. (originariamente pubblicato 1978)

## Impollinazione

**Accinelli, G.** (2010) *Il giardino delle farfalle*. Bologna: Eugea

**Ciccarese, D.** (2012) *Il libro nero dell'agricoltura. Come si produce, coltiva e alleva quello che mangiamo. L'impatto ambientale dell'agricoltura moderna. Gli eccessi produttivi e gli sprechi. Il lavoro nero*. Milano: Salani

**Ciconte, F.** (2020) *Fragole d'inverno. Perché saper scegliere cosa mangiamo salverà il pianeta (e il clima)*. Bari: Gius. Laterza & Figli

**Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA)** (2017) *Audizione sul tema: Problematiche del settore apistico Nona Commissione permanente del Senato della Repubblica "Agricoltura e Produzioni Agroalimentari"* [https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento\\_evento\\_procedura\\_commissione/files/000/004/968/CREA\\_API\\_11\\_aprile\\_2017.pdf](https://www.senato.it/application/xmanager/projects/leg17/attachments/documento_evento_procedura_commissione/files/000/004/968/CREA_API_11_aprile_2017.pdf)

**European Food Safety Authority** (2020) *The 2018 European Union report on pesticide residues in Food* <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2020.6057>

**EWG Science Team** (2021, 17 Marzo) *EWG's 2021 Shopper's Guide to Pesticides in Produce* <https://www.ewg.org/foodnews/summary.php>

**Ferretti, G.** (2011) *Il micromondo delle foreste di Lombardia. Alla scoperta degli insetti.* Verona: Scripta

**Heinrich Böll Stiftung & Friends of the Earth Europe** (2020). *Insect Atlas 2020. Facts and figures about friends and foes in farming.* [http://www.foeeurope.org/sites/default/files/biodiversity/2020/insect\\_atlas.pdf](http://www.foeeurope.org/sites/default/files/biodiversity/2020/insect_atlas.pdf)

**Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES)** (2016) *The assessment report on Pollinator, Pollination and food production.* [https://www.ipbes.net/sites/default/files/spm\\_deliverable\\_3a\\_pollination\\_20170222.pdf](https://www.ipbes.net/sites/default/files/spm_deliverable_3a_pollination_20170222.pdf)

**L'istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)** (2020) *Il declino delle api e degli impollinatori. Le risposte alle domande più frequenti.* [https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/quaderni/declino-impollinatori\\_quaderno-ispra\\_20maggio2.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files2020/pubblicazioni/quaderni/declino-impollinatori_quaderno-ispra_20maggio2.pdf)

**Mancuso, S.** (2018) *L'incredibile viaggio delle piante.* Bari: Gius. Laterza & Figli

**Manier, B.** (2017) *Un milione di rivoluzioni tranquille. Come i cittadini cambiano il mondo.* Roma: Nutrienti

**Menzel, R. & Eckoldt, M.** (2017) *L'intelligenza delle api: cosa possiamo imparare da loro.* Milano: Cortina

**Pelliccia, M. & Zarlenga, A.** (2018) *La rivoluzione delle api. Come salvare l'alimentazione e l'agricoltura nel mondo.* Roma: Nutrienti

**Sadava, D. [et al.]** (2009) *La biologia delle piante.* Bologna: Zanichelli

**Valentini, M.** (2019) *Perché è ancora possibile salvare le api: ecco come l'ho spiegato a mia nipote.* Verona: WBA books

**Wyndham Lewis, S.** (2018) *Piccola guida per chi ama le api. Consigli per creare l'ambiente adatto alla loro sopravvivenza.* Cornaredo: Armenia

*Phalaena Cyana*



3



*Phalaena Cyana*



2



4



*h. helleo*



*Phalaena Cyana*  
*Phalaena Cyana*



5



2

*Phalaena*



*Phalaena Cyana*



*h. helleo*



1



5

*h. numeria*