



**MaCSIS**

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Centro Interuniversitario MaCSIS

## **MaCSIS Working Paper Series**

# **ENTOMOFAGIA COME CATEGORIA ALIMENTARE: NUOVA TENDENZA IN OCCIDENTE**

Giulia Maffei

**Working Paper n.2/2014**

Università Degli Studi di Milano Bicocca Master in Comunicazione  
della Scienza e dell'Innovazione Sostenibile

Anno accademico 2013/2014

# **Entomofagia come categoria alimentare: nuova tendenza in occidente**

Elaborato di Giulia Maffei

Relatore: Dottor Simone Ghezzi



**MaCSIS**

Master in Comunicazione della Scienza  
e dell'Innovazione Sostenibile

Tempo presente e tempo passato  
sono forse entrambi presenti nel tempo futuro  
e il tempo futuro è contenuto nel tempo passato...

*Thomas S. Eliot*

## Indice

Introduzione	5
1 Introduzione all'entomofagia	6
1.1 Storia dell'entomofagia	6
1.2 Dove vengono consumati gli insetti oggi	8
1.3 Il disprezzo per gli insetti: una riflessione antropologica	10
2 La diffusione dell'entomofagia in Europa oggi	13
2.1 La FAO e gli insetti	14
2.2 Gli insetti nell'alta cucina	17
2.3 Scienza e alta cucina insieme con gli insetti	19
3 Alla ricerca dell'entomofagia in Europa: tra innovazione e tradizione	21
3.1 Ristorazione	21
3.2 Eventi e seminari	24
3.3 Preparazione	29
3.4 Prodotti a base di insetti	32
4 Problematiche introduzione entomofagia nella cultura occidentale	35
4.1 Legislazione Unione Europea	35
4.2 Aspetti sanitari	37
5 Conclusioni e strategie di diffusione dell'entomofagia	39
Ringraziamenti	41
Bibliografia	42



## Introduzione

Il cibo è vita ma, nel caso degli esseri umani, è anche cultura. Le esigenze e le tendenze alimentari si sono sempre modificate nel corso della storia dell'uomo seguendo criteri non solo di tipo nutrizionale ma anche economico e simbolico. Da diversi anni, la continua espansione demografica sta mettendo in allarme il mondo intero e, nonostante ci siano diverse teorie sul metodo più adatto, tutti concordano che vada trovata una soluzione per sfamare la popolazione del pianeta. Sono proprio l'economia e la cultura di un paese le barriere contro cui combattere per innovare.

Recentemente la FAO ha dichiarato che potrebbero essere gli insetti il cibo per far fronte alla fame in modo sostenibile. Da millenni circa l'80% della popolazione mondiale già li consuma nella propria dieta quotidiana ma, da molto tempo, i paesi occidentali trovano queste usanze "disgustose" nonché pericolose per la salute. Solo di recente, grazie alle dichiarazioni della FAO e all'introduzione di questi piccoli animali nelle ricette di alta cucina, ha cominciato a diffondersi un certo interesse verso l'argomento anche in Europa. Nonostante ciò, le barriere culturali rimangono uno scoglio notevole da superare. Questa tesi intende esaminare la crescente diffusione in Europa del tema dell'entomofagia e descrivere le iniziative volte a modificare l'opinione degli occidentali verso gli insetti.

Sulla base del dibattito culturale e antropologico in corso e adottando una metodologia multidisciplinare (osservazioni partecipate, interviste,...), questo studio sostiene che difficilmente gli insetti diventeranno parte delle abitudini alimentari quotidiane, né tantomeno andranno a sostituire altri alimenti, soprattutto in paesi dalle solide tradizioni culinarie come l'Italia. Tuttavia è molto probabile che si accetti e si diffonda una cucina che includa insetti. Questo aspetto sarà di fondamentale importanza per la valorizzazione di queste usanze in altri paesi e il rallentamento della richiesta sempre crescente di carne anche da parte di popolazioni in via di sviluppo dove attualmente se ne consuma in minor quantità.

Inoltre, non è certamente da trascurare la potenzialità che gli insetti hanno come mangime per il bestiame e gli animali da compagnia. La crescita di questi ultimi non è da sottovalutare. Bovini, suini, ovini, cani e gatti vengono attualmente nutriti con vegetali e carni ad enorme dispendio energetico quando potrebbero alternativamente integrare la loro dieta con alimenti a base di insetti. Certamente ci vuole ancora molta ricerca al riguardo e una rivalutazione delle leggi esistenti attualmente che vincolano l'utilizzo di invertebrati come "feed and food". Perché questo accada sono necessari la diffusione delle informazioni al riguardo e la creazione di un solido network di esperti e divulgatori.



## 1. Introduzione all'entomofagia



Il cibo, data la sua importanza per la sopravvivenza ma anche per la cultura dell'uomo, è da sempre stato tema di discussioni e ricerche. In un mondo dove la crescita demografica sta raggiungendo cifre preoccupanti, concentrare l'attenzione su come sfamare la popolazione del nostro pianeta in modo sostenibile è diventato sempre più urgente. Non è un caso che EXPO 2015 abbia scelto come tema "Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita". La rivalutazione dell'entomofagia come usanza alimentare è una delle soluzioni per risolvere il problema della fame nel mondo su cui università e grandi istituzioni si sono soffermate a riflettere più approfonditamente nell'ultimo decennio.

L'entomofagia (dal greco *éntomos* "insetto" e *phāgein*, "mangiare") è una pratica diffusa in larga parte del mondo (l'80% circa); ciononostante ha da sempre suscitato scarso interesse nei popoli occidentali perché considerata usanza bizzarra, povera e poco igienica. Anche se in piccoli numeri, non sono mai mancati studiosi europei e americani interessati di biodiversità, entomologia, culture alimentari o antropologia che si sono impegnati su questo tema. Solo recentemente le autorità internazionali hanno cominciato a porre reale attenzione sull'argomento e a realizzare l'importanza di una maggiore dignità e diffusione di questa pratica alimentare.

I prossimi paragrafi sintetizzano la storia dell'entomofagia ed evidenziano che cosa è cambiato negli ultimi anni.

### 1.1 Storia dell'entomofagia

Il giudizio negativo da parte degli occidentali verso il consumo di insetti come cibo porta a due grosse conseguenze che rendono difficile la raccolta di informazioni e la ricostruzione della storia dell'entomofagia: da una parte lo scarso interesse che questo argomento suscita negli storici dell'alimentazione, dall'altra la tendenza di alcune popolazioni a tenere nascosta questa loro usanza per paura di un giudizio negativo (Paoletti e Dreon 2005). Nonostante ciò, non mancano dati sufficienti a mostrare come la cultura entomofagica sia sempre esistita e come fosse un tempo diffusa anche laddove non lo è più.

Partendo dalla nostra storia evolutiva, sappiamo di discendere da una lunga stirpe di mangiatori di insetti: la maggior parte di specie di scimmie, antropomorfe e non, ne mangiano in quantità. Gli scimpanzé, nostri parenti più stretti, sono ghiotti di insetti non meno che di piccoli vertebrati e hanno studiato raffinate tecniche per catturarne in grosse quantità. Tra le specie più consumate ci sono termiti e formiche che possiedono una componente aminoacidica fondamentale per una dieta equilibrata. Le femmine di scimpanzé in particolare, trascorrono moltissimo tempo a raccogliere insetti per procacciarsi proteine di origine animale (Tommaseo Panzetta 2005, Harris 1990, Cappellozza 2013). Diversi studiosi pensano che l'intero ordine dei primati si sia evoluto da un mammifero entomofago. Studi sugli isotopi del carbonio dimostrano che l'*Australopithecus*, il primo ominide apparso sulla terra, si nutriva di piante erbacee e/o di insetti mangiatori di piante erbacee. Persino la conformazione ossea e dentale, non impostata per il consumo di carne, e l'espansione cerebrale fanno presupporre che nella loro dieta fosse stata necessaria l'assunzione di cibi qualitativamente ricchi e in grado di fornire quegli acidi grassi insaturi fondamentali per lo sviluppo del cervello, elementi di cui sono ricchi gli insetti (Tommaseo-Panzetta 2005, Lee-Thorp 2003, Cappellozza 2013, Harris 1990).

La documentazione archeologica a nostra disposizione non permette di dimostrare usanze entomofagiche antecedenti alla diffusione della cottura del cibo: non sono stati ritrovati utensili

specifici né residui identificativi. Questo è in parte dovuto al fatto che (a differenza dei vertebrati le cui ossa si conservano nel tempo) gli insetti non lasciano nessuna traccia. Dato che l'uomo non era ancora in possesso di strumenti per cacciare grossi animali né di tecniche per l'agricoltura, si può però supporre che gli insetti fossero un'importante fonte alimentare.

Con l'avvento dell'uso del fuoco, la raccolta di prove si è semplificata: dalle analisi delle ceneri sono state ritrovate tracce di insetti. Inoltre, negli escrementi fossili dell'America meridionale sono state ritrovate tracce di chitina di cui è composto l'esoscheletro degli insetti (Tommaso-Panzetta 2005, Belluco 2009).

Altro interessante indizio che fa supporre l'usanza entomofagica in tempi antichi è l'iconografia di cavallette nella grotta *Les trois frères* in Ariège, scoperta da Kuhn nel 1952 risalente a più di 10.000 anni fa (Meyer-Rochow 2005).

Andando avanti nel tempo, alcuni studiosi credono che la produzione della seta nell'Asia del 4000 a.C. sia stato un evento successivo all'allevamento di questi insetti a scopi alimentari.

Tuttavia, il primo documento scritto a dimostrazione che questi piccoli animali venivano considerati come possibile alimento nella dieta umana è l'Antico Testamento, dove alcuni versi sono dedicati proprio agli insetti:

*“20 Avrete in abominio pure ogni insetto alato che cammina su quattro piedi. 21 Però, fra tutti gli insetti alati che camminano su quattro piedi, mangerete quelli che hanno zampe sopra i piedi adatte a saltare sulla terra. 22 Di questi potrete mangiare: ogni specie di cavallette, ogni specie di locuste, gli acridi e i grilli. 23 Ogni altro insetto alato che ha quattro piedi vi sarà in abominio. 24 Questi animali vi renderanno impuri; chiunque toccherà il loro corpo morto sarà impuro fino alla sera. 25 Chiunque porterà i loro corpi morti si laverà le vesti e sarà impuro fino alla sera”.* (Lev 11, 20-25 citato in Belluco 2009)

In merito all'Antico Testamento l'israeliano Bodenheimer, entomologo degli anni 50, aveva azzardato un'ipotesi ritenuta valida sull'identificazione della manna del cielo. Secondo lui si trattava di una secrezione prodotta da una specie di coccide diffuso nella penisola del Sinai. (Bodenheimer 1951, Harris 1990).

Risale invece al 2000 a.C. (dinastia Qin) il *Shennong Bencaojing*, un testo che raccoglie osservazioni sulla tossicità di varie specie di insetti a testimonianza del loro utilizzo in cucina.

Sempre al 2000 a.C. risalgono testimonianze scritte che dimostrano quanto il Re della Siria fosse ghiotto di cavallette e come fosse usanza di assiri e siriani nutrirsi delle stesse dopo essere state catturate nei periodi in cui invadevano le coltivazioni.

Antiche lettere babilonesi parlano di ricette a base di insetti e nel Palazzo Assiro Ninive, sulle pareti di un lungo corridoio, sono rappresentati i servitori che trasportano le portate di un banchetto tra cui spiedini di cavallette (Belluco 2009, Lanfranchi 2005, si veda Figura 1).

Erodoto narra di popolazioni libiche che usavano mangiare locuste mescolate con il latte.

Aristotele scrive di come le cicale siano più buone allo stato di crisalide (Bodenheimer 1951, Harris 1990). Nella sua *Naturalis Historia* Plinio parla di una larva chiamata Cossus (larva di *Lucanus Cervinus* o *Prionus*) servita in delicatissimi piatti nei banchetti dei romani antichi.

Anche i Vangeli testimoniano il consumo di insetti riferendosi a Giovanni Battista che mangiava locuste e miele selvatico (Belluco 2009).

A partire dall'epoca medievale, ci sono citazioni di soldati germanici che in Italia avrebbero mangiato bachi da seta fritti (Harris 1990). Nello stesso periodo in Cina il consumo di insetti era una pratica comune, ci sono testimonianze al riguardo durante tutte le dinastie medievali dal 600 d. C. al 1600 d.C fino ai giorni nostri. Sempre a proposito del periodo medievale, pochi sono a

conoscenza della passione di Leonardo da Vinci per la cucina. Grande sperimentatore in questo campo come in molti altri, aveva aperto una locanda con Botticelle chiamata “Le tre rane di Sandro e Leonardo”. In un libro che raccoglie i suoi suggerimenti culinari e sue bizzarrie in cucina sono presenti anche gli insetti. Elenca come commestibili: grilli, api e alcuni bruchi e non commestibili: ragni, coleotteri e mosconi (Routh 2010).

Per quanto riguarda tempi più recenti il popolo degli Atzechi si alimentava di 91 specie di insetti cucinate nei modi più svariati e si narra venissero cucinate a corte per colazione all'imperatore tutte le mattine. Nello stesso periodo, nell'alimentazione “vegetariana” amerinda l'apporto proteico veniva fornito da pesci, insetti e uccelli (Fournier 2006). Inoltre, gli insetti erano considerati alimento necessario ma anche molto prelibato in parti dell’Africa e delle Americhe, come in Congo, Metamba, Angola, Messico.

Attorno al 1880, M. W. De Fonvielle un membro del senato francese rese pubblica una ricetta per una zuppa di maggiolini e nello stesso periodo il vicepresidente della “Società degli Insetti di Parigi” tenne una conferenza e inghiottì con gusto davanti alla platea una bella manciata di maggiolini (Harris 1990).



Figura 1. Particolare dal corridoio LI nella parte sud-est del palazzo di Sennacherib, Ninive (A.A. Layard, 1853 - Belluco 2009)

## 1.2 Dove vengono consumati insetti oggi



Attualmente gli insetti vengono consumati come parte della dieta quotidiana o sua integrazione in un elevato numero di paesi nel mondo, in via di sviluppo e non, tra cui Asia, America Latina, Africa e Oceania. Quantificare il numero di specie che vengono utilizzate è assai complesso, a causa della disomogeneità della dieta all'interno delle varie zone e del mancato utilizzo di una classificazione linneana delle specie degli insetti in molti dei paesi in cui se ne fa uso. Tuttavia si può fare una stima approssimativa del numero di specie consumate nel mondo (Fig. 2) e affermare con discreta certezza che gli ordini maggiormente coinvolti in questa pratica sono: *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera* e *Hymenoptera*.

La maggior parte degli insetti consumati nei paesi in via di sviluppo oggi sono raccolti in natura, di conseguenza, il loro stadio di sviluppo (larvale o adulto) e la loro abbondanza dipende molto dalla stagionalità. In Centro Africa, per esempio, durante le stagioni di pioggia, quando diventa difficile la caccia o alla fine della stagione secca, quando il consumo di riso diminuisce, gli

insetti costituiscono una fonte di nutrimento essenziale: soddisfano più del 50 % del fabbisogno di proteine animali (Paoletti e Dreon 2005, Belluco 2009).

In molti casi, numerose specie sono considerate un cibo povero e vengono consumate a supplire carenze nutrizionali. Tuttavia, ci sono anche vari contesti in cui gli insetti sono considerati una vera prelibatezza. In Centro e Sud America vengono consumate grandi quantità di insetti soprattutto nelle aree meno urbanizzate. Il Sud America (Equador, Venezuela, Brasile, Colombia, Paraguay, Perù e Messico) in particolare, vanta il primato in numero di specie usate in cucina. La loro varietà e la loro diffusione è dovuta specialmente a una presenza estremamente numerosa e diversificata degli stessi nel territorio. In queste aree l'entomofagia non è usanza solo nelle zone rurali ma anche nelle aree urbane. La formica culona, che deve il suo nome alle dimensioni sproporzionate dell'addome rispetto al resto del corpo, per esempio, è un piatto molto diffuso e ricercato in tutto il territorio dell'America Latina. Dai locali sono considerate addirittura un potente afrodisiaco. In Messico, in particolare, le formiche culone sono vendute ai turisti a pacchetti lungo le strade attorno agli aeroporti e le larve dell'agave riscontrano un tale successo che vengono addirittura inscatolate ed esportate in USA, Canada e Giappone.

In Papua Nuova Guinea, Nuova Zelanda e Australia l'usanza di mangiare insetti è invece più diffusa tra gli aborigeni. Mentre in Giappone e in Cina, così come in molti altri paesi asiatici come la Thailandia e la Corea del Sud, numerose specie vengono consumate anche nelle grandi città dove si possono trovare e acquistare normalmente anche in mercati pubblici. In Thailandia dal 2004 esiste addirittura un'azienda che confeziona insetti (oltre venti specie differenti) per l'esportazione in Europa, Regno Unito e Australia (<http://www.thailandunique.com>). Tutti gli insetti utilizzati arrivano da un allevamento controllato e seguono il medesimo protocollo di pulizia, bollitura, essiccamento per poi essere usati per produrre farine o altri prodotti o essere impacchettati sotto vuoto pronti per essere spediti. In molti paesi asiatici, dunque, mangiare insetti è un'usanza accettata da tutti i ceti sociali e consumati sia in zone rurali che urbane.

In alcuni paesi occidentali come USA, Regno Unito, Francia, Olanda e Belgio, da qualche anno, hanno cominciato a diffondersi compagnie che vendono prodotti a base di insetti, festival dedicati o ristoranti che li propongono nel loro menu. Tuttavia, specialmente in Europa, sono pochissimi gli insetti consumati tradizionalmente. L'unica usanza che proviene dal passato che si è conservata ad oggi è il “formaggio coi vermi” tipico di alcune regioni della Francia (precisamente in Corsica), della Germania (dove viene chiamato Milbenkase) e dell'Italia come la Sardegna, la Sicilia, il Piemonte, il Friuli, l'Abruzzo e l'Emilia Romagna. Un recente studio, inoltre, ha mostrato che in una realtà locale del Friuli Venezia Giulia esiste l'usanza di mangiare Lepidotteri del genere *Zygaena* e *Syntomis*. Viene consumata solo l'ingluvie ricca di sostanze zuccherine e viene scartato il resto del corpo (Dreon and Paoletti 2009). Infine, anche se in pochi ne sono consapevoli, alcuni estratti di insetto, come il rosso cocciniglia, vengono ampiamente utilizzati da tempo per colorare cibi come yogurt, caramelle, il Campari e altro.



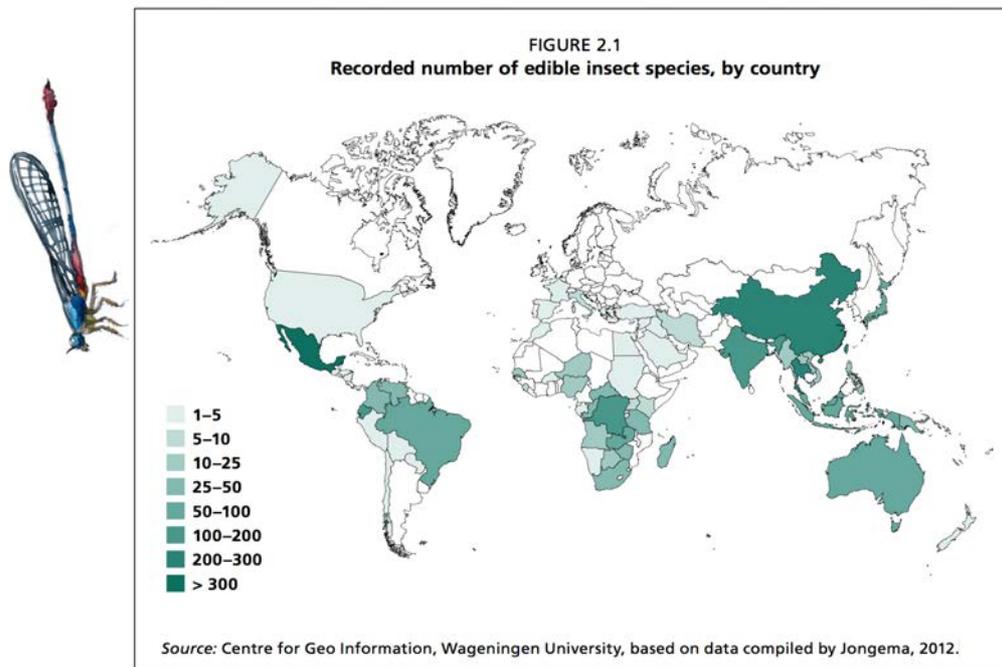


Figura 2. Numero registrato di specie commestibili di insetti in ogni paese del mondo (FAO Forestry Paper 2013)

### 1.3 Il disprezzo per gli insetti: una riflessione antropologica

Come descritto nei paragrafi precedenti, l'usanza di mangiare insetti ha radici molto più profonde di quanto si possa pensare e non è tipica solo delle civiltà più povere e selvagge, ma anche di quelle più evolute e raffinate. Tuttavia, resta il fatto che i maggiori consumatori sono comunque sempre stati gli appartenenti alle classi più povere e che gli occidentali, da ormai centinaia di anni, considerino l'idea di mangiare insetti reietta. Per questo motivo i paesi in via di sviluppo, seguendo l'esempio di europei e americani, si stanno allontanando da queste usanze e hanno sempre più la tendenza a negare le loro abitudini entomofaghe (Harris 1990).

Vincent M. Holst, già nel 1885 scrive una sorta di pamphlet dal titolo "Why not eat insects?" in cui analizza la questione del disprezzo verso gli insetti da parte degli occidentali e delle possibili soluzioni per indirizzare l'opinione pubblica verso una maggiore apertura verso questa cultura. Holst ricorda che gli insetti sono fatti delle stesse sostanze di cui è costituita la carne e che le specie che si nutrono di vegetali che vivono in natura non hanno ragione di essere considerate sporche, anzi sono decisamente più pulite di molti altri animali. Ricorda che gli insetti vengono già consumati coscientemente in una tipologia di formaggio e accidentalmente in diversi alimenti specialmente vegetali. Sostiene che la repulsione nei loro confronti non derivi solo dal fatto che sono dannosi per l'agricoltura, ma anche a causa dell'abbandono da parte della medicina di rimedi e farmaci a base di insetti. Proprio perché dannosi per l'agricoltura, oltre che essere utile catturarli, dovrebbe recarci anche una certa soddisfazione nutrirci dei nemici dei nostri raccolti. Descrive con cura le specie adatte all'alimentazione umana e come distinguerli da quelli potenzialmente dannosi. Infine, sottolinea come alimentarsi di insetti potrebbe risolvere i problemi di sottanutrizione del mondo contadino. Interessante è la sua analisi sulla moda come migliore mezzo di convincimento per indirizzare l'opinione pubblica.

Bodenheimer, lo studioso precedentemente citato quando si parlava di manna, negli Anni 50 è stato uno dei primi a documentare la grande estensione dell'appetito umano per gli insetti e a risollevarne la questione dell'opinione negativa da parte degli occidentali. Nel suo libro "Insects as

human food” si chiede come ciò sia potuto accadere nonostante siano considerati una leccornia in molte parti del pianeta e le loro qualità in campo alimentare siano state rese note da diversi ricercatori. Anche lui, come Holst, sottolinea come gli insetti vegetariani siano - in virtù del loro habitat e della loro alimentazione - gli animali più puliti in assoluto, molto più di altri abitualmente allevati (Bodenheimer 1951). Secondo l'autore sono state la mancanza, che fino ad allora era persistita, di una consapevolezza della necessità di una dieta ben bilanciata e la necessità dell'apporto vitaminico più che il contenuto calorico del cibo il motivo per cui i cittadini non si fossero interessati a pratiche alimentari come l'entomofagia. Ricorda che gli insetti hanno spesso aiutato a superare grandi deficienze nella dieta di popoli primitivi dell'Asia, dell'America e dell'Africa specialmente in periodi difficili, in situazioni di emergenza e in certi periodi dell'anno.

La repulsione degli occidentali verso gli insetti come fonte di cibo è dunque molto antica, ma come mai?

Uno dei principali motivi per cui il mondo occidentale non riesce a immaginarli come fonte di cibo è il disgusto: una pulsione naturale che può suscitare reazioni anche violente.

Il disgusto è l'unica sensazione che comprende sia mondo fisico che morale. È un rompicapo epistemologico indagato dalla psicologia, dall'antropologia culturale, dalle neuroscienze cognitive, dalla biologia evoluzionistica, dalla filosofia della mente, nonché da igienisti e da specialisti in malattie tropicali. Il disgusto non esiste nei primi anni di vita di un essere umano, si manifesta quando si sono consolidati principi, convinzioni, pregiudizi, abitudini, ma anche ossessioni e fanatismi. Questo farebbe pensare quindi che il disgusto sia una manifestazione unicamente culturale. Tuttavia ricerche dimostrano sia dovuto dall'attivazione di una parte del cervello le cui manifestazioni sono un'espressione facciale universale che può anche trasformarsi in effetti collaterali più significativi, comuni anche a tutte le emozioni molto forti come: pallore, sudore, tremore, nausea, vomito, sincope. È un sistema psicologico comune anche in altri animali che si è evoluto per proteggere l'organismo da infezioni e malattie. Darwin è stato il primo a sostenere che il disgusto è espresso universalmente; molti studi da allora hanno appoggiato questa ipotesi. I dati disponibili a oggi confermano che ci sono una serie di elementi universali che provocano disgusto quali: scarti o parti interne del corpo, persone morte, deformi o sporche, alcuni comportamenti sessuali, ambienti male poco igienici, alcuni cibi – specialmente se andati a male o sconosciuti – e certi animali, specialmente se si nutrono di cose che provocano loro stesse disgusto. Eppure questa pulsione, nello stesso modo in cui si crea, si può modificare. La cultura, le informazioni socialmente acquisite e condivise da un particolare gruppo di persone, influenza il sistema individuale attraverso l'apprendimento sociale e comportamenti appresi dalle norme e le buone maniere. Lo scetticismo nei confronti di ciò con cui non abbiamo familiarità è dunque comprovato. Gli esseri umani pertanto fanno scelte alimentari in base a: educazione, esperienza, economia, tendenza e moda nella selezione alimentare (Rozin 2002). Tuttavia, come sostiene Mary Douglas (1999), per quanto la sensazione di disgusto sia antica e universale, varia in intensità tra gli individui e durante il corso della vita (Curtis et al. 2011). In altre parole, le scelte alimentari si modificano nel tempo e sono spinte da ragioni socioeconomiche come innovazione culinaria, avanzamenti nel business dell'agri-food, tendenze lanciate da grandi chef o spettacoli televisivi, motivi legati a ideali ecologici (si pensi a quanto introdotto da Slow Food) o alla salute (Halloran et al. 2014). Una volta che il disgusto è superato da un punto di vista culturale può, anche se non in tutti i casi, modificare anche la reazione fisiologica verso ciò che ci provoca repulsione.

In tutto il mondo, oggi l'interesse è limitato dall'enorme disponibilità di beni alimentari di qualunque tipo che non rendono necessario l'uso di insetti. Un'altra barriera è il fatto che oggi in Europa non sono disponibili sul mercato prodotti semi-processati che possono essere facilmente inclusi nelle preparazioni del cibo ad ogni livello, nella cucina domestica o professionale. Secondo l'antropologo Harris (1990), Americani ed Europei non si nutrono di insetti perché in queste parti del mondo ve ne sono di meno rispetto alle aree tropicali e perché non rappresentano la scelta migliore in termini di costi e benefici. Secondo la teoria ottimale del foraggiamento, non è la quantità di un certo genere alimentare a determinarne il consumo, ma il suo contributo alla redditività generale della produzione di cibo. Gli insetti, nonostante siano facili da allevare, catturare e presentino un elevato ricavo nutrizionale, non permettono un significativo profitto economico per i produttori e preparatori alimentari se questo viene commisurato a quello del mercato dei grossi mammiferi e del pesce. In Europa persino la carne di cavallo non era considerata come un alimento quotidiano data l'abbondanza della carne di maiale, montone, capre, pollame e pesce. Perché mai interessarsi agli insetti? Viceversa, nelle foreste tropicali dove è difficile trovare selvaggina e l'habitat è ricco di insetti anche di grosse dimensioni che spesso viaggiano in frotte, ecco che la dieta tenderà ad essere insettivora.

Infine, il fatto che una specie venga apprezzata o abominata dipende anche da quella che si chiama utilità o nocività residuale. In India una vacca assicura latte e letame e dunque viene divinizzata e non macellata. Nei secoli passati il cavallo in alcuni paesi veniva cavalcato in battaglia e sfruttato per arare i campi diventando quindi una nobile creatura da non mangiare. Un maiale che non ara i campi, non produce latte, non vince guerre è diventato invece oggetto di abominio nelle culture arabe e musulmane.

Gli insetti in Europa o nell'America del Nord sono considerati ancora peggio dei maiali: non solo danneggiano l'agricoltura, ma consumano il cibo nelle dispense, punzecchiano e mordono la pelle, danno prurito, succhiano il sangue... Non stupisce quindi se c'è chi reagisce in maniera fobica e che le rare specie di insetti che rappresentano una qualche utilità (come quelli che divorano altri insetti oppure quelli che impollinano le piante) non siano considerati sufficienti a compensare l'immensa schiera dei loro fastidiosissimi parenti.





## 2. La diffusione dell'entomofagia in Europa oggi

Nel capitolo precedente abbiamo visto che addirittura all'inizio del 1800 e a metà del 1900 già due ricercatori, Holst e Bodenheimer, avevano focalizzato i loro studi sugli insetti commestibili ritenendolo argomento di rilevante interesse e importanza e avevano cercato di argomentare come far cambiare l'opinione pubblica.

In Europa e America ci sono cuochi e scienziati che già da decenni si sono accorti dell'importanza storico/culturale ed ecologica dell'usanza di mangiare insetti. Attraverso ricerche ed eventi hanno cercato in questi anni di convincere i cittadini e le autorità pubbliche che gli insetti non sono disgustosi come si pensa tra gli occidentali. Le motivazioni che hanno spinto in questa direzione sono svariate: gli insetti sono gustosi, sono nutrienti, sono una buona alternativa nutrizionale alla carne, sono consumati da una così grande maggioranza della popolazione mondiale che non ha senso vengano sottovalutati.

Ad esempio, il Professor Peter De Batist (Presidente della Royal Antwerp Society of Entomology) già nel 1995 aveva aperto Ecoshop in Antwerp, il primo negozio belga di insetti per uso alimentare umano. Tra il 2001 e il 2002 il Professore, a dimostrazione del loro valore nutrizionale, per un anno intero ha seguito una dieta a base di frutta, frutti secchi e insetti, alimenti di cui (come accennato nel capitolo precedente) secondo alcune ricerche si nutrivano i nostri antenati australopithecini. Alla fine di questo periodo Peter De Batist aveva dichiarato che la sua salute era nettamente migliorata e ancora oggi gli insetti fanno parte della sua dieta quotidiana.

Un altro esempio interessante è quello dello Chef americano David Gordon che, in seguito a un viaggio condotto in Sud America nel 1990, si è innamorato del sapore dei piccoli invertebrati e dal 1995 ha cominciato a usarli come ingredienti dei suoi piatti. La sua missione era trasformare l'opinione dei cittadini americani da "Fear Factor" a "Top Chef dish".

Il Professor Maurizio Guido Paoletti dell'Università di Padova, dallo stesso anno (1995), si interessa di etnobiologia (ossia la percezione delle specie vegetali all'interno di una o più società umane) e studia le tipologie di piante e di piccoli animali, tra cui anche gli insetti, comunemente consumati nei paesi tropicali e temperati e loro digeribilità da parte degli uomini.

Allo stesso modo da almeno dieci anni esistono eventi culturali e gastronomici organizzati allo scopo di modificare l'opinione pubblica negativa verso gli insetti anche in Italia. Uno dei più famosi è la serata organizzata ogni anno a Bergamo presso il Museo di Scienze Enrico Caffi dove, al termine dei seminari dedicati, segue una degustazione di piatti, ogni anno diversi, a base di insetti.

La circolazione di informazione e la crescita di interesse verso l'entomofagia si sono manifestate solo di recente. Sempre più spesso, quotidiani e riviste cartacee oppure online pubblicano articoli che parlano del tema. Così come start-up, allevamenti e nuovi o vecchi ristoranti che si sono attivati per incentivare il consumo di insetti stanno velocemente aumentando. Il termine entomofagia comincia a non essere più del tutto ignoto alla gente.

Al di là di questi pionieri dell'entomofagia sono principalmente due gli episodi di maggiore impatto per questo cambiamento: il report della FAO dedicato al consumo alimentare di insetti e il MAD. Si deve notare che queste iniziative hanno obiettivi differenti: la prima illustra l'esigenza sempre crescente di una soluzione economica ed ecologica per la fame nel mondo, la seconda segue il desiderio di portare in tavola una sempre maggior quantità di cibi provenienti da culture diverse.

## 2.1 La FAO e gli insetti

La FAO (Food and Agriculture Organization) è un'importante organizzazione delle Nazioni Unite la cui missione è quella di eradicare la fame e la malnutrizione nel mondo, contribuire alla crescita dell'economia mondiale e operare affinché la gestione e l'utilizzo delle risorse naturali siano sostenibili per il beneficio delle generazioni presenti e future. Tra le varie tematiche legate all'alimentazione di cui la FAO si occupa ci sono: la composizione del cibo, gli additivi, l'educazione alimentare, la valutazione dei rischi e il sistema qualità, l'identificazione dei paesi a rischio di malnutrizione e la disposizione di linee politiche atte a migliorarne la sicurezza alimentare. Ad oggi ci sono sette miliardi di persone che abitano il pianeta e di queste - a causa tra l'altro della crisi economica mondiale che ha privato molti delle risorse necessarie per l'accesso al cibo - oltre 800 milioni sono malnutrite.

Si stima che nel 2050 le bocche da sfamare saranno quasi 10 miliardi. L'incremento, inoltre, risulterà soprattutto a carico delle nazioni meno sviluppate dove la crescita demografica è più rapida rispetto ai paesi industrializzati. La FAO quindi, stima che per stare al passo con l'aumento della popolazione previsto nei prossimi quarant'anni, la produzione alimentare dovrebbe aumentare del 70% rispetto a oggi. Considerando che già una porzione enorme di terre emerse è occupata da coltivazioni e pascoli, come soluzione non resta che migliorare la produttività dei raccolti, l'efficienza di fertilizzanti e acqua a livello globale, nonché incentivare le politiche che riducano gli sprechi nelle filiere alimentari. Questi, potenzialmente, sono tutti elementi che potrebbero portare a una seconda rivoluzione verde. La prima avvenne intorno agli Anni 40 del XX secolo in gran parte grazie alle idee e alle tecniche sviluppate da Norman Borlaug, agronomo statunitense che vinse il Nobel per la pace nel 1970, meritevole di "aver nutrito il mondo". Riuscì nella sua missione messicana trovando il sistema per selezionare in tempi rapidi la varietà di frumento più produttiva e resistente incrementando così il raccolto del 40%, la nuova graminacea e le sue tecniche di selezione furono adottate da numerosi altri paesi in via di sviluppo che ne trassero rapidamente vantaggio.

Tuttavia, da allora la domanda di biomassa vegetale ha continuato a crescere a causa dell'incremento della produzione di carne e l'uso delle piante per la produzione di agro-carburanti. Inoltre, il costo dei fertilizzanti e il loro impatto talvolta negativo sull'ambiente stanno preoccupando i paesi più poveri. La difficoltà economica di questi Stati potrebbe influire sull'ordine mondiale e non solo in termini geopolitici. Nel 2003, la FAO, tra le varie soluzioni per risolvere i problemi della malnutrizione, ha cominciato a porre attenzione sullo sfruttamento degli insetti come fonte di cibo. L'organizzazione si è dunque attivata per incentivare gli studi e la condivisione di conoscenze sull'argomento con la produzione di pubblicazioni, l'organizzazione di meeting di esperti, la creazione di un portale web ([www.fao.org/forestry/edibleinsects](http://www.fao.org/forestry/edibleinsects)) e la sensibilizzazione sul ruolo degli insetti in natura con la collaborazione con i mass-media.

Nel 2003 la FAO ha condotto lo studio "Contribution of Forest Insects to Food Security: the Example of Caterpillars in Central Africa" per documentare l'enorme contributo che gli insetti hanno dato nella dieta del Centro Africa. Per i paesi "forest-dependent" gli insetti giocano un ruolo fondamentale in qualità di principale fonte proteica.

Nel 2008 la FAO ha organizzato il workshop "Edible forest insects: human bite back" tenutosi in Thailandia a Chiang Mai. È stata la prima iniziativa che la FAO ha proposto per raccontare e dimostrare come gli insetti, già parte della dieta di molte popolazioni del mondo, sarebbero potuti diventare una fonte nutritiva sostenibile per l'alimentazione dell'uomo delle società

moderne.

Tra il 2010 e il 2013, la FAO ha portato avanti un progetto nel Laos chiamato “Sustainable insect farming and harvesting for better nutrition, improved food security, and household income generation” con due obiettivi: primo, incentivare la già esistente tradizione del consumo degli insetti come cibo complementare nella dieta locale; secondo, incrementare sia la sostenibilità, la sicurezza e l'efficienza nella raccolta, preparazione e consumo degli insetti, che l'allevamento degli stessi. Parallelamente a questo progetto, la FAO ha iniziato una collaborazione con la Wageningen University and Research Centre (WUR) con lo scopo di promuovere l'entomofagia a livello internazionale coinvolgendo agenzie e organizzazioni del settore della sicurezza alimentare. Da questa collaborazione è nata poi l'esigenza di organizzare un meeting, avvenuto nel Gennaio 2012, allo scopo di riunire esperti provenienti da diversi settori per discutere sui potenziali benefici nell'incentivare la diffusione dell'uso degli insetti per scopi alimentari e zootecnici.

Nel 2013 ha organizzato un secondo convegno in collaborazione con la WUR, dedicato interamente al tema dell'entomofagia. Per la prima volta istituti di ricerca, aziende private, organizzazioni internazionali, agenzie governative del settore agricolo, alimentare, nutrizionale e della salute provenienti da tutto il mondo si sono riuniti per discutere sulla raccolta, produzione, lavorazione, nutrizione, marketing e consumo degli insetti. Questa conferenza è stata di fondamentale importanza per fare un passo in avanti nel comprendere il potenziale degli insetti come alimento umano e animale. Il numero dei partecipanti, circa 450 persone provenienti da 45 diversi paesi del mondo, e l'attenzione dei media prima dopo e durante l'evento, sono indice dell'interesse e della curiosità che questo tema può essere in grado di suscitare.

Dal 2010 la FAO si è premurata di creare un portale web costantemente aggiornato con informazioni tecniche sull'utilizzo e le potenzialità degli insetti in campo alimentare ([www.fao.org/forestry/edibleinsects](http://www.fao.org/forestry/edibleinsects)).

Nel 2013 la FAO con la collaborazione di più enti ha inoltre reso pubblico online un prospetto: “Edible insects Future prospects for food and feed security” in cui sono contenute le informazioni sui vantaggi ambientali, per la salute e il miglioramento della condizione sociale e dei mezzi di sussistenza di varie popolazioni a cui potrebbe portare l'uso di insetti per l'alimentazione e la produzione di mangimi a livello mondiale.

Di seguito sono elencati i vantaggi a cui l'allevamento di insetti può portare secondo questi studi e ricerche.

#### *Vantaggi per l'ambiente:*

Gli insetti sono animali a sangue freddo, ossia non consumano energia per mantenere la temperatura corporea costante. Per questo presentano un'**alta efficienza di conversione nutrizionale**: possono convertire 2 Kg di cibo in 1 Kg di massa. Al contrario, un bovino necessita di 8 Kg di cibo per aumentare il peso corporeo di 1 Kg.

Gli insetti possono essere nutriti a partire da rifiuti organici come resti di cibo umano, compost e liquami animali per poi trasformarli in proteine di alta qualità a loro volta utilizzabili per l'alimentazione animale. In questo modo **gli insetti possono fungere da smaltitori**.

Ad eccezione di alcune specie come blatte, termiti e scarabei nel cui intestino vive una flora simbiotica che produce metano, gli insetti **producono pochi gas serra**.

Gli insetti, inoltre, **utilizzano meno acqua** del bestiame. Le camole per esempio sono molto più



resistenti alla siccità dei bovini.

L'allevamento degli insetti è **meno dipendente dalla disponibilità di terreno** del bestiame convenzionale. Molte specie, in natura, vivono in colonie molto numerose.

*Vantaggi per la salute:*



Nonostante il loro apporto nutrizionale vari molto a seconda della specie considerata, dallo stadio vitale, dalla dieta e dall'habitat, **tutti gli insetti hanno un elevato contenuto nutrizionale**: sono **ricchi di proteine, grassi, calcio, ferro e zinco**. Inoltre **non presentano scarti non commestibili** come ossa, tendini e pelle: tutto ciò di cui sono costituiti può essere ingerito. Solo la chitina di cui è costituito l'esoscheletro di gran parte degli insetti adulti nonché dei crostacei e presente in piccola percentuale anche nei funghi, è di dubbia digeribilità. Uno studio condotto di recente dimostra che esistono degli enzimi in grado di digerire la chitina, ma il loro livello di attività varia molto da paziente a paziente e in alcuni casi è assente (Paoletti et al. 2007, Belluco 2009). La chitina rappresenta l'unica fonte di fibra contenuta negli insetti.

Nonostante il valore nutrizionale delle proteine (ovvero il loro contenuto in aminoacidi essenziali) vari molto a seconda della specie di insetto, in generale esso è decisamente elevato ed è comparabile a quello del pesce. La scelta di una dieta vegetariana, vegana o comunque povera di cibi di origine animale porta spesso a problemi di deficit di apporto proteico. Noci, arachidi e soia sono le uniche derrate vegetali a presentare un valore proteico quantitativamente analogo a quello della carne, del pesce, del pollame e del latte (Harris 1990). Per questo motivo spesso si fa ricorso a proteine di sintesi. C'è chi punta sulle alghe o sulla quinoa, dalle eccezionali proprietà nutritive e già in commercio da diversi anni. Tuttavia, il contenuto aminoacidico di questi vegetali non è ricco quanto quello di carni e derivati e potrebbe comunque non essere sufficiente a una dieta completa. Gli insetti potrebbero fornire il giusto apporto proteico senza bisogno di dover ricorrere a integratori. Nella Tabella 1 è mostrato il contenuto proteico di diverse specie di insetto a confronto con diverse specie di animali.

Per quanto riguarda l'apporto energetico, gli insetti, in particolar modo le larve, rappresentano un **cibo di alta qualità**. Tra i grassi alimentari esistono quelli saturi, causa di malattie vascolari, e insaturi con proprietà variabili a seconda delle loro proprietà chimiche. **Gli acidi grassi di cui sono costituiti gli insetti sono mono- e poli-insaturi**, estremamente benefici per la salute poiché diminuiscono il contenuto di colesterolo cattivo o LDL-C e incrementando il rapporto colesterolo buono/colesterolo cattivo (HDL-c/LDL-C) presente nell'organismo. L'acido  $\alpha$ -linoleico, contenuto in elevate quantità in molte specie, è un precursore naturale di quegli acidi grassi che contribuiscono a prevenire patologie umane cardiovascolari, insufficienze renali e sclerosi multipla. (Belluco 2009, Capellozza 2013). La carne della maggior parte degli animali domestici, invece, contiene un'alta percentuale di acidi grassi saturi.

Non esistono numerosi dati scientifici al riguardo, tuttavia possiamo affermare, anche se con adeguata cautela, che gli insetti presentano un buon **contenuto di minerali e vitamine** con percentuali molto alte di potassio, calcio, ferro e magnesio (Van Huis 2013). Le vitamine del gruppo B (niacina, riboflavina e tiamina) sono ben rappresentate e in alcune specie anche le vitamine A, E e D.

Gli insetti sono da considerarsi **importanti integratori dietetici per bambini denutriti** o dove la dieta risulta carente per la mancata assunzione di sufficiente ferro, zinco e iodio. Inoltre presentano un basso rischio di contrarre malattie trasmesse dagli animali all'uomo quali l'aviarica o la "mucca pazza".

Tabella 1: Contenuto proteico a confronto tra insetti, rettili, pesci e mammiferi (FAO 2013)

Animal group	Species and common name	Edible product	Protein content (g/100 g fresh weight)
Insects (raw)	Locusts and grasshoppers: <i>Locusta migratoria</i> , <i>Acridium melanorhodon</i> , <i>Ruspolia differens</i>	larva	14–18
	Locusts and grasshoppers: <i>Locusta migratoria</i> , <i>Acridium melanorhodon</i> , <i>Ruspolia differens</i>	Adult	13–28
	<i>Sphenarium purpurascens</i> (chapulines – Mexico)	Adult	35–48
	Silkworm ( <i>Bombyx mori</i> )	Caterpillar	10–17
	Palmworm beetles: <i>Rhynchophorus palmarum</i> , <i>R. phoenicis</i> , <i>Callipogon barbatus</i>	Larva	7–36
	Yellow mealworm ( <i>Tenebrio molitor</i> )	Larva	14–25
	Crickets	Adult	8–25
	Termites	Adult	13–28
Cattle		Beef (raw)	19–26
Reptiles (cooked)	Turtles: <i>Chelodina rugosa</i> , <i>Chelonia depressa</i>	Flesh	25–27
		Intestine	18
		Liver	11
		Heart	17–23
		Liver	12–27
Fish (raw)	Finfish	Tilapia	16–19
		Mackerel	16–28
		Catfish	17–28
	Crustaceans	Lobster	17–19
		Prawn (Malaysia)	16–19
		Shrimp	13–27
	Molluscs	Cuttlefish, squid	15–18



### Vantaggi socio-economici

Nonostante gran parte della popolazione mondiale consumi insetti e in alcuni casi, , vengono venduti pubblicamente (come succede per esempio in Cina e Thailandia) esistono pochissimi allevamenti. Quasi tutti gli insetti consumati sono raccolti in natura.

La raccolta degli insetti e la strumentazione di base per il loro allevamento in condizioni controllate sono semplici e relativamente economiche. Allevamento, preparazione e vendita sono attività perfettamente gestibili dalle popolazioni più povere nonché vantaggiose sia da un punto di vista economico (attraverso la vendita del prodotto) che nutrizionale (migliorando la dieta quotidiana).

La diversità delle specie permette la scelta di svariate possibilità nel loro utilizzo: alcune si prestano meglio a essere consumate intere altre ad essere utilizzate in impasti o macinate, o ancora le proteine in essi contenute possono essere estratte e utilizzate a parte. L'allevamento di insetti potrebbe quindi fornire **opportunità imprenditoriali in paesi in via di sviluppo**.

## 2.2 Gli insetti nell'alta cucina

Come descritto nel paragrafo precedente, chef come David Gordon e molti altri, hanno già sperimentato gli insetti in cucina diversi anni fa, prima ancora che la stampa gastronomica cominciasse a parlarne in maniera diffusa. Questo è accaduto solo dopo che lo chef Alex Atala del ristorante D.O.M. in Brasile (San Paolo), considerato uno dei 50 migliori ristoranti al mondo, è intervenuto al simposio di MAD nel 2011 con una presentazione che ha lasciato tutti molto colpiti.

MAD, che in danese significa cibo, è descritta come: “A community of chefs, cooks and farmers with an appetite for knowledge” (ossia “una comunità di chef, cuochi e agricoltori con un certo appetito per la conoscenza”). È un'organizzazione no profit il cui scopo è creare una comunità di cuochi, fornitori e intellettuali con la passione per il cibo, un certo appetito per la conoscenza e il

desiderio di perfezionare il commercio nel campo della ristorazione. Ogni anno nel periodo estivo viene organizzato un simposio di due giorni a cui partecipano oltre 600 persone che si incontrano a Copenhagen per ascoltare seminari tenuti da importanti figure del mondo della cucina provenienti da tutto il mondo. Tutti i video dei vari seminari vengono caricati sul sito di MAD e si possono visualizzare gratuitamente ([www.madfood.co/](http://www.madfood.co/)). Qualche tempo dopo, sono nati anche i MADMondays, sessioni più piccole e concentrate sul cibo e la cultura del cibo che avvengono durante qualche lunedì dell'anno. Infine Il MADFeed è un blog che tiene vivo lo spirito MAD durante tutto l'anno.

Alex Atala, oltre ad essersi guadagnato il quarto posto come miglior ristorante al mondo nel 2012, è famoso per la sua abilità nel creare piatti della tradizione brasiliana usando tecniche della cucina italiana e francese e usando esclusivamente ingredienti locali. Ispirato, da un lato dalle esigenze alimentari per un futuro più sostenibile e dall'altro dal desiderio di introdurre nuove culture nella cucina di tutti i giorni, ha cominciato a sperimentare piatti a base di insetti.

La sua presentazione al MAD 2011 si intitolava: “Insects and plants: together for life”. Durante il suo intervento ha raccontato di quanto non sia facile convincere la gente a mangiare insetti perché considerati primitivi e spaventosi. È importante che questi forti limiti culturali vengano superati. Racconta ironicamente al suo pubblico che a un vegetariano viene l'acquolina in bocca a sentire odore di BBQ anche se sulla brace sta cuocendo della carne, così come viene voglia di mangiare del formaggio sentendo l'odore dei piedi di suo figlio prima di sapere la provenienza del “profumo”. Un altro esempio calzante che usa per spiegare il concetto di interpretazione culturale è quello di una specie di formiche che ricordano il sapore di zenzero e di erba limonaria. Per gli indigeni che si alimentano di questi specifici insetti abitualmente, sono lo zenzero e l'erba limonaria che ricordano il gusto della formica! Tutti abbiamo assaggiato il miele e in molti lo apprezziamo così come tutti abbiamo assaggiato lo yogurt alla fragola senza riflettere sulla reale provenienza di questi sapori. Il miele non è altro che il rigurgito delle api e il rosa dello yogurt alla fragola non è altro che cocciniglia. “Però perché concentrarsi sugli insetti? La risposta è semplice: alcuni hanno un gusto buono e raffinato e inoltre sono sostenibili, preservano il territorio e sono nutrienti” sostiene Atala.

In quell'incontro lo chef propone un piatto a base di insalata di spinacini con cipolle cucinate al cartoccio, fiori di finocchio, pelle di pesce fritta e gelatina con dentro una formica dal sapore “limonoso”. Racconta che nella zona del “dog's head”, territorio che comprende una grossa fetta del Sud America: parte dell'Amazzonia, Brasile, Columbia e Venezuela, ci sono 23 diverse etnie che consumano e hanno addomesticato oltre 300 specie di vegetali non riconosciute legalmente come cibo. Questo indica che c'è un mondo ancora da scoprire e che siamo solo all'inizio di un lungo percorso culinario alla scoperta di sapori nuovi e antichi ed è importante che la gente ne sia consapevole.

Il discorso di Alex Atala è sicuramente uno degli episodi che ha fatto scattare l'interesse per gli insetti di molti personaggi coinvolti nel settore della cucina e dell'alimentazione. Primo fra tutti Rène Redzepi che dice letteralmente di aver avuto un “wow moment” nel realizzare l'incredibile gusto che un essere piccolo come una formica è in grado di sprigionare. Rene Redzepi, quindi, cuoco al Nomi di Copenhagen, sulla scia di Alex Atala, ha cominciato a proporre nel suo ristorante piatti a base di insetti come cavallette in salamoia o insalata di yogurt con le formiche, e ha subito coinvolto il Nordic Food Lab in una ricerca sugli insetti.



### 2.3 Scienza e alta cucina insieme per gli insetti

A partire dalla dichiarazione della FAO sugli insetti come soluzione della fame nel mondo e dall'interesse che Alex Atala è riuscito a suscitare nei grandi chef del mondo, aziende e ristoranti interessati all'argomento hanno cominciato a diffondersi in America e in Europa. Anche la stampa ha cominciato a parlarne arrivando fino in Italia. Di seguito i link di alcuni articoli delle testate italiane più importanti che ne hanno parlato.

#### *La Repubblica*

13 maggio 2012, Insetti in tavola, la dieta del futuro. Fao: decisivi per la lotta contro la fame  
[http://www.repubblica.it/scienze/2013/05/13/news/appello\\_fao\\_insetti\\_per\\_la\\_dieta\\_del\\_futuro-58710711/?ref=search](http://www.repubblica.it/scienze/2013/05/13/news/appello_fao_insetti_per_la_dieta_del_futuro-58710711/?ref=search)

#### *Il Corriere della Sera*

8 luglio 2013, Dagli insetti il cibo del domani?  
[http://www.corriere.it/salute/nutrizione/13\\_luglio\\_08/mangiare-insetti\\_7c730dfe-a813-11e2-96ed-0ed8c4083cbe.shtml](http://www.corriere.it/salute/nutrizione/13_luglio_08/mangiare-insetti_7c730dfe-a813-11e2-96ed-0ed8c4083cbe.shtml)

6 ottobre 2014, In futuro mangeremo cavallette e scarabei?  
<http://cinquantamila.corriere.it/storyTellerThread.php?threadId=ITInFuturoMangeremoCavalletteEScar>

15 ottobre 2014, A tavola ci aspetta un futuro di insetti. Costano meno e sono più nutrienti. Per esempio, cento grammi di tarantole secche contengono 63 grammi di proteine, cento grammi di carne bovina appena 23  
<http://cinquantamila.corriere.it/storyTellerArticolo.php?storyId=543e0a5c5609a>

#### *La Stampa*

21 dicembre 2011, non ci restano che gli insetti. Non più visualizzabile sul web

#### *Panorama*

4 settembre 2013, un insetto ci sfamerà. Non visualizzabile su web

#### *Il Fatto Alimentare*

28 gennaio 2011, Buon appetito con gli insetti: la Fao raccomanda agli europei per ridurre i gas serra e combattere la fame  
<http://www.ilfattoalimentare.it/buon-appetito-con-gli-insetti-la-fao-li-raccomanda-agli-europei-per-ridurre-i-gas-serra-e-combattere.html>

2 maggio 2013, Mangiare insetti è una curiosa pratica esotica o una necessità nutrizionale e ambientale valida anche per l'occidente  
<http://www.ilfattoalimentare.it/mangiare-insetti-entomofagia-larve-cavallette-termiti-formiche-coleotteri-falene.html>

28 maggio 2013, Arrivano gli insetti nel piatto degli europei! La valutazione del rischio dell'Istituto Zooprofilattico delle Venezie  
<http://www.ilfattoalimentare.it/insetti-nel-piatto-valutazione-rischio-carn.html>



L'accettazione e anche solo la diffusione delle argomentazioni che ruotano attorno ad una determinata usanza alimentare possono decollare se sostenute da gruppi con una certa credibilità scientifica che ne sottolineano l'importanza (nel nostro caso la FAO e i centri di ricerca coinvolti) oppure se spinti da una nuova “moda” gastronomica. Quando le due cose si fondono insieme nascono iniziative come la Nordic Food Lab, un'istituzione non profit dove lavorano non solo chef di alto livello ma anche professori e ricercatori universitari esperti in diversi settori con lo scopo di studiare come rendere appetibile qualcosa che all'apparenza, per diversi motivi, ci appare non commestibile. Fondata nel 2009 da René Redzepi e Claus Meyer e finanziata sia da società private che da fondi pubblici, la loro filosofia si basa sul rendere delizioso un cibo verso il quale si ha poca confidenza. Solo in questo modo potremo in effetti espandere il ventaglio degli alimenti commestibili messi sul mercato. Gran parte delle loro ricerche si concentrano su piante selvatiche, alghe, molluschi, selvaggina e insetti. Questi ultimi giocano un ruolo importante nella loro ricerca e i riflettori si sono accessi sul Nordic Food Lab quando i loro chef sono stati chiamati a preparare dei piatti a base di insetti in occasione della prima conferenza internazionale tenutasi a Wageningen sul tema dell'entomofagia.

Sono state esplorate diverse tecniche di cottura tra cui la frittura, la bollitura, la fermentazione e la spuma per cucinare grilli, locuste, cavallette, camole e larve di ape. Lo scopo era quello di esplorare un'ampia gamma di sapori e sviluppare nuove idee e metodologie per stupire anche i già esperti nel settore. Roberto Flore, ricercatore culinario sardo è parte del Team del Nordic Food Lab che in onore delle tradizioni del suo paese di origine ha cominciato a fare ricerca anche sul “casu marzu”, tipico formaggio sardo. Come dice il nome stesso è un “formaggio marcio” ossia infestato da larve di mosca casearia (*Phiopila casei*) che modificano il gusto e la texture del formaggio (tipicamente pecorino) attraverso azione meccanica ed enzimatica (proteolisi) donandogli quel gusto piccantino e al tempo stesso dolciastro (dato dalle larve stesse). Siccome non rientra tra gli alimenti consentiti dalla regolazione UE, la sua vendita è vietata, nonostante il numero elevato di appassionati. Lo scopo di Nordic Food Lab è di studiare un modo per produrlo in modo controllato per riuscire a renderlo legale.



### 3 Alla ricerca dell'entomofagia in Europa: tra innovazione e tradizione

Come discusso nei capitoli precedenti, in seguito alla dichiarazione della FAO e all'interesse della stampa gastronomica verso l'entomofagia, le informazioni al riguardo sono sempre più accessibili e diffuse sia su internet che in altri media tradizionali, un numero crescente di ristoranti hanno cominciato a proporre piatti a base di insetti anche in Europa. Infine, anche blogger, start-up, iniziative e libri divulgativi sull'argomento hanno iniziato a diffondersi.

Prima ancora che in Europa, in America sono numerosissime le persone che hanno visto nell'insetto il business del futuro e hanno iniziato attività per la produzione di alimenti a base di insetti. I più famosi sono: Chapul (<http://chapul.com>), Exo (<http://exoprotein.com>), Sixfoods (<http://www.sixfoods.com/#products>), Bitty Foods (<http://bittyfoods.com>), Hopper (<http://www.hopperatx.com>), Littleherds (<http://littleherds.org>). Questi ultimi si occupano principalmente di fare educazione per i più piccoli e presentare gli insetti come cibo durante eventi pubblici. Non mancano poi blog, più famoso tra tutti GirlMeetsBugs (<http://www.girlmeetsbug.com>). In Italia il sito ItalBugs (<http://www.italbugs.com/>) è stato attivato allo scopo di informare sulle proprietà nutritive degli insetti e su alcune delle realtà esistenti oggi. In Svizzera, da poco è nata una società, 4ento (<http://4ento.com>) che si occupa di organizzare workshop, eventi e meeting; di informare i cittadini sulle realtà entomofagiche attraverso il loro sito e fornire gli spazi per produttori, consumatori, distributori e importatori che vogliono farsi conoscere allo scopo di promuovere il consumo di insetti.

Per capire come si sta evolvendo l'entomofagia nel dibattito pubblico e nella pratica alimentare quotidiana (sia produzione che consumo) in ambito Europeo ho cercato di raccogliere più informazioni possibili, prima attraverso la ricerca di letteratura sia scientifica che di carattere divulgativo, poi interrogando o intervistando personaggi nel settore o prendendo parte a eventi o situazioni che potessero essere d'interesse.

Prima di entrare nel dettaglio vorrei citare due eventi che mi hanno spinto verso questo tema prima di avviare in modo più sistematico questa ricerca. Il primo è la mostra "Fare gli Italiani – 150 anni di storia nazionale" tenutosi alle OGR di Torino nel Novembre 2011. Nella "Stazione Futuro. Qui si rifà l'Italia" c'erano un video di Carlo Cracco alle prese con delle ricette a base di insetti e uno della Professoressa Chiara Tonelli che parlava degli stessi come cibo del futuro. Questa è stata la prima volta in cui ho avuto un contatto e subito il fascino dell'entomofagia. Il secondo è "Nel piatto di domani" un convegno organizzato da noi studenti del Master MaCSIS dell'Università degli studi di Milano Bicocca, dove è stato invitato il Professor Roberto Valvassori dell'Università di Varese a contribuire con un intervento intitolato "l'insetto nel piatto".

Le mie esperienze sono state varie e raccolte grazie a differenti attività svolte nell'arco di sei mesi. Attraverso documentazioni, degustazioni, interviste, partecipazione attiva e come fruitrice ad eventi e seminari, preparazione di pietanze a base di insetti, analisi di tradizioni alimentari e di prodotti a base di insetti, ho raccolto i dati che qui di seguito descrivo.



#### 3.1 Ristorazione

I ristoranti che in Europa propongono pietanze a base di insetti sono diversi, alcuni forse conosciuti solo per passaparola, altri più rinomati. Tra questi ultimi ci sono: Spektakel, De Apenheul e 't Rubenshuis in Olanda; Manitou a Francoforte; Never Never Land a Berlino; Archipelago a Londra; Noma a Copenaghen; Le Festin Nu a Parigi; Aphrodite Nizza.

Sono stata ad assaggiare i piatti proposti da Archipelago a Londra e da Le Festin Nu a Parigi dove ho avuto l'opportunità di intervistare rispettivamente la manager del ristorante londinese Viktorija e il responsabile del locale francese Alex Cabrol.

L'Archipelago è un ristorante esotico, nato tredici anni fa come trattoria di carne di canguro. Con il tempo, è stato arricchito il menu e abbelliti gli ambienti ed ha raggiunto sempre maggiore notorietà fino ad essere riconosciuto come Il ristorante esotico londinese per eccellenza. Il locale è rinomato sia per l'atmosfera delle sale un po' buie, arredate con tappeti marocchini, candele profumate, Buddah dorati, statue, piante orientali, oltre che per i particolarissimi piatti elegantemente serviti a base di inusuali pietanze.

Appena il dibattito intorno all'entomofagia ha cominciato a circolare, essendo gli insetti un alimento senza dubbio "esotico", i lungimiranti ristoratori non si sono fatti sfuggire l'occasione di studiare originali abbinamenti e inserirli nel loro menù. Attualmente i piatti proposti sono un antipasto, due contorni e tre dolci. (Fig. 3)

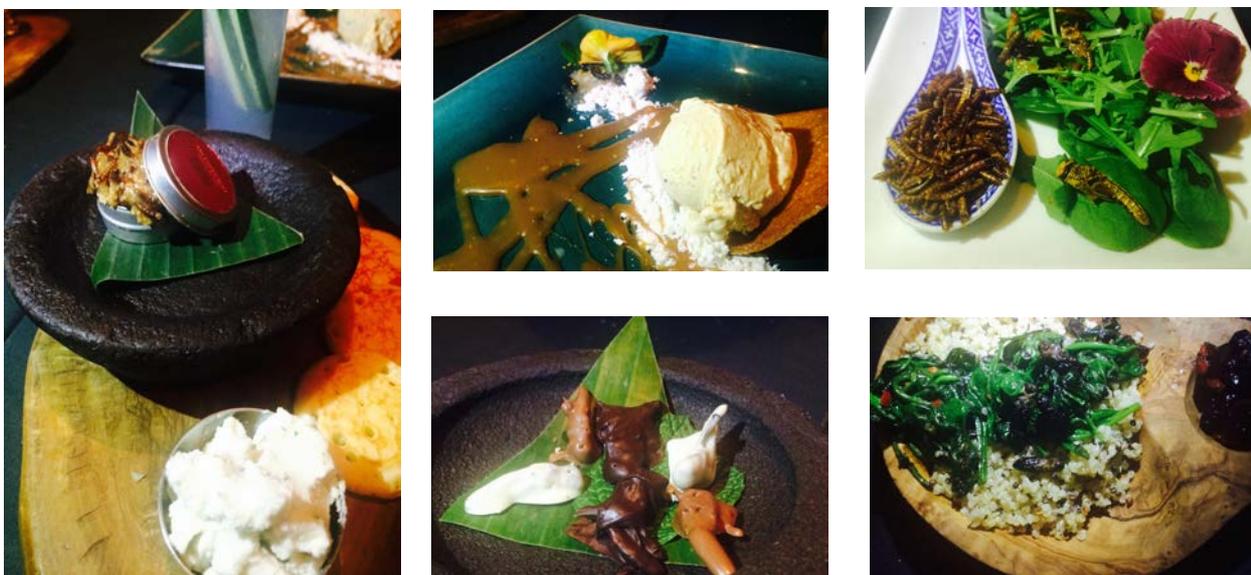


Figura 3. A sinistra: burro di noccioline alle camole della farina, bilinis, crema di cocco e gelatina di vodka. Al centro in alto: api nel loro miele accompagnate da caramello biscotto croccante e gelato al burro. Al centro in basso: Locuste ricoperte di cioccolato. A destra in alto: Rucola con salsa agrodolce locuste e grilli e camole delle farina disidratate. A destra in basso: quinoa e spinaci con grilli saltati e uvetta accompagnato da bacche rosse secche.

Nessuno degli insetti assaggiati mi è sembrato particolarmente saporito, probabilmente perché il gusto era coperto dagli altri ingredienti abbinati. Quello che risaltava di più era la texture: la leggera croccantezza si associava bene con tutti gli altri ingredienti (ad esempio nel Sheppard caviar, ossia il dolce a base di camole disidratate e burro di arachidi).

La manager Viktorija, mi racconta che si raggiungono circa 1500 coperti al mese. Archipelago è un posto unico dove la gente ama recarsi per uscire dalla caotica realtà londinese e calarsi in un piccolo mondo parallelo dove il calore è di casa e gli ingredienti del menu sono più che mai inusuali. Mi dice di essere convinta che il suo sia l'unico ristorante in tutto il Regno Unito a proporre insetti. L'ambientazione esotica e la filosofia del ristorante fanno sì che cavallette, camole o altri piccoli animaletti insoliti siano ben accettati e che la gente sia curiosa di provarli, cosa che non accadrebbe in un comune ristorante. Questo perché la mentalità della gente è ancora lontana dal considerare gli insetti nella loro dieta quotidiana, nessuno trova ci sia una reale ragione per farlo. Solo i media e anni di esperienza potranno far cambiare idea alla gente.

Quando chiedo a Viktorjia chi siano gli avventori e in quanti li assaggio, lei mi risponde che capita spesso qualcuno ordini un piatto o addirittura un intero pasto a base di insetti, ma generalmente si tratta di mera curiosità, così come risulta essere la scelta dei piatti proposti nel menu (come ad esempio il carpaccio di cobra) che in nessuna altra occasione capiterebbe di mangiare. Chiedo alla manager come mai non provino a fare delle ricette in cui siano presenti insetti, ma senza essere visibili. Lei mi spiega che trovare il modo giusto per cucinarli non è affatto facile e che gran parte del piacere di mangiare gli insetti lo fa la texture. Ribadisce poi che la gente, mangiandoli solo per curiosità o come sfida personale, sono più interessati a vederli interi piuttosto che nascosti. Allora le chiedo come mai non preparano anche insetti più grossi, lei risponde che sono complicati da cucinare e che probabilmente la clientela non riuscirebbe a trovare il coraggio di assaggiarli. La locusta, secondo la sua opinione, è la dimensione massima che un occidentale può tollerare.

Il locale Le Festin Nu di Parigi, descritto in rete come il primo ristorante parigino che cucina insetti, ha una filosofia completamente diversa, anche se molte delle cose che mi spiega uno dei fondatori del locale, Alex Cabrol, non si discostano molto dai racconti di Viktorija. Il locale è specializzato in alcolici di qualità che organizza serate culturali e cinematografiche e che propone semplici piatti per accompagnare l'aperitivo, due dei quali sono a base di insetti, i piatti vengono ciclicamente modificati durante l'anno. Alex mi spiega che per legge non è consentito vendere insetti sul mercato gastronomico ma che, essendo la legislazione poco chiara al riguardo e le pratiche di denuncia lunghe e complesse, sperano di riuscire a continuare a lavorare senza problemi. Il locale ha aperto alla fine del 2012 ma ha cominciato a servire insetti solo un anno dopo l'apertura, in seguito a un viaggio "illuminante" di Alex in Thailandia. Mi spiega che non hanno intenzione di incrementare il business dell'insetto, né di trasformare il loro bar in qualcosa di nuovo: hanno cominciato a servire insetti perché volevano essere i primi sul mercato di Parigi e anche perché consapevoli del loro valore ecologico e nutrizionale. Alex, come Viktorija, racconta che la gente li mangia per curiosità o per sfida, ma che essi culturalmente sono ben lontani da immaginare di poter ripetere l'esperienza fino a renderla quotidiana. Anche lui è convinto che ci vorranno molti anni ancora e un gran lavoro da parte dei media perché il pregiudizio degli occidentali cada definitivamente.

Le foto dei piatti proposti, uno a base di camole della farina, l'altro a base di grilli, in entrambi i casi disidratati, sono in Figura 4. Anche in questo caso il gusto è poco percepibile perché coperto dal sapore degli altri ingredienti. Quello che viene messo in risalto è sempre la croccantezza.



Figura 4. Partendo da destra: formaggio di mucca patè di olive avocado e camole della farina; rucola, formaggio di capra e grilli; il locale Le Festin Nu.

### 3.2 Eventi e seminari

Anche se la cerchia è ristretta, il tema dell'entomofagia appassiona scienziati e non, da molto prima delle dichiarazioni della FAO e dell'incremento di informazioni accessibili sul consumo degli insetti come alimento. Gruppi di entomologi curiosi si ritrovano addirittura, già da molto tempo, per cucinare i soggetti dei loro studi e farsi scorpacciate in compagnia. Magari dopo una bella passeggiata in montagna passata a catturare grilli. Da alcuni biologi, veterinari, nutrizionisti o giornalisti alimentari è nato il desiderio di condividere questa loro passione e provare a convincere i cittadini che gli insetti non sono così pericolosi e “schifosi” come è solito pensare. Per quanto riguarda il caso italiano nello specifico, numerosi sono stati gli eventi organizzati in questo senso a partire da circa dieci anni a questa parte.

Alcuni esempi recenti sono:



- Il convegno dal titolo: “A tavola con gli insetti” tenutosi presso l'EXPO Mittelschool alla SISSA di Trieste il 29 settembre 2012 che prevedeva un pasto a base di insetti seguito da un incontro con Marino Nicola e Maurizio Paoletti, dell'Università di Padova.

- Il seminario dal titolo: “Gli altri alimenti e gli alimenti degli altri, insetti e negozi etnici” tenutosi a Modena il 25 settembre 2013. Sono intervenuti: Poul Vantomme della FAO, Valerio Giaccone dell'Università degli Studi di Padova, Luigi Piscitelli della ASL di Milano, Gianfranco Brambilla dell'Istituto Superiore di Sanità, Marco Tassinari dell'Università degli studi di Bologna, Aldo Cervi e Marco Montanari dell'Ordine DAF Modena.

- Il convegno dal titolo: “Insetti: il cibo del futuro?” tenutosi presso la Scuola di Agraria e Medicina Veterinaria dell'Università di Legnaro (Padova) il 9 dicembre 2013 tenuto da Valerio Giaccone, docente di ispezione degli alimenti di Medicina Veterinaria.

- Il convegno dal titolo “Insetti per l'alimentazione umana e animale: una retro-innovazione per lo sviluppo sostenibile” tenutosi il 23 maggio 2014 a Viterbo presso l'Università degli Studi della Tuscia. Il convegno, voluto dal comitato scientifico presieduto dal Dottor. Stefano Speranza, entomologo dell'Università della Tuscia, ha visto la partecipazione di Paul Vantomme Senior della FAO, di ricercatori delle Università di Torino e della Tuscia e dell'imprenditrice Laura Belli. Il convegno è stato patrocinato da Slow Food Viterbo e dall'Associazione della Scienza e della Sostenibilità. Al termine è stata offerta una degustazione coerente con il tema trattato.

- La notte degli insetti al Parco del delta del Po tenutosi il 6 giugno 2014. Cena a buffet con piatti a base di insetti seguita da una escursione guidata all'interno del Bosco del Traversante in compagnia dell'entomologo Roberto Fabbri.

Fabbri organizza da oltre dieci anni nel bolognese e nel resto d'Italia, cene di tipo informale o in occasione di eventi specifici a base di insetti. Dice Fabbri: “La mia curiosità verso l'entomofagia è nata nel 2002-03 in seguito alla richiesta di realizzare serate e conferenze sugli insetti che attirassero e facessero venire forte curiosità alla gente. Credo di esserci riuscito: a Bergamo abbiamo avuto fino a 650 persone. Da lì l'assaggio dei primi insetti e poi dei primi piatti mi è piaciuto sempre più, fino a diversificare molto la proposta. All'inizio le poche notizie non erano sul web ma date da libri e questo rendeva il tutto ancora più interessante” mi racconta. L'entomologo ha organizzato numerosi eventi nelle seguenti sedi: la casa delle Farfalle di Milano Marittima (RA) dal 2004 al 2008 e nel 2014; Budrio di Bologna nel 2006 e nel 2009; Bagnacavallo (RA) nel 2006, nel 2007 e per Halloween nel 2010; Museo Civico di Scienze Naturali di Bergamo nel corso di Notti Aperte a luglio dal 2007 al 2011; Riserva Naturale del Fiume Marecchia (Rimini) nel 2007; Castello di Rocca di Brivio a San Giuliani Milanese (MI)

nel 2008; Montebello di Torriana (Rimini) nel 2010; Montichiari di Brescia, cena, nel 2011; Zola Predosa (BO) nel 2011; Ecomuseo delle Valli di Campotto di Argenta (FE) nel 2012 e 2014 con cena, Museo Civico di Scienze Naturali di Faenza (RA) nel 2012, Museo Civico di Storia Naturale della Maremma di Grosseto nel 2012; Fiera Vivere Verde di Bosco Albergati di Castelfranco Emilia (MO) nel 2013; Liceo Scientifico di Faenza (RA) nel 2014; Centro Commerciale Aurelia Antica di Grosseto nel 2014.

Laura Belli, proprietaria dei Giardini di Ararat, Ristorante in provincia di Viterbo che si occupa anche di didattica, è il primo caso di imprenditoria locale che si è attivata nel mondo dell'entomofagia. Offre infatti laboratori su questo tema.

Anche alla "Notte dei ricercatori" quest'anno in alcune sedi italiane tra cui Milano, Albenga e Savona, c'è chi si è occupato di parlare del tema degli insetti a tavola.

Questi sono solo alcuni dei moltissimi eventi che sono stati organizzati a tema entomofagico in anni recenti. Da quando ho cominciato la mia ricerca sono riuscita a prendere parte a quattro eventi che ho trovato estremamente formativi:

- il seminario di entomofagia in occasione dell'evento Foodami dell' EXPOgate, 18 giugno 2014
- il seminario a tema entomofagico con degustazione presso il Museo di Scienze Naturali di Bergamo; 28 giugno 2014
- l'evento Entomodena, 20 settembre 2014
- il convegno organizzato da Roberto Valvassori a Milano, 16 ottobre 2014.



Il seminario all'**EXPOgate** è stato tenuto da Sara Porro, giornalista gastronomica per Repubblica e le riviste Dissapore e Amica. L'entomofagia è stata introdotta come nuova moda dall'alta cucina, spinta da esigenze oltre che dal desiderio di introdurre culture alimentari sempre nuove. La Porro ha raccontato la storia di due grandi chef quali Alex Atala e Renè Redzepi per poi spiegare le ragioni e le dichiarazioni della FAO sull'entomofagia, gli aspetti ecologici e nutrizionali vantaggiosi a cui potrebbe portare la diffusione. L'hamburger e il sushi sono due esempi di due pietanze sulle quali inizialmente gli italiani erano scettici, ora sono tra i piatti più in voga e amati. Quando ho chiesto alla giornalista che insetti avesse assaggiato mi risponde che, pur essendo convinta di tutte le sue dichiarazioni, la sua repulsione verso gli insetti è tale che fatica anche solo ad osservarli in fotografia. Mi racconta di provare disgusto troppo intenso. Secondo S. Porro saranno le generazioni future ad essere in grado di prendere familiarità con gli insetti solo se saranno educate a un'idea ben diversa da quella che abbiamo noi oggi. Come convincere gli Italiani o gli Europei in generale che vale la pena educare le generazioni future? Secondo Sara la moda è l'unica strada, ma sarà comunque un processo lento. Inoltre bisogna pensare che adesso nei paesi occidentali non si può ancora parlare di sostituire un alimento come gli insetti ad un altro, ma si potrebbe affiancare ad esso qualcosa di già conosciuto. E la moda su cosa deve puntare? Secondo Sara le immagini forti sono quelle che impressionano di più e che insieme attraggono di più l'attenzione e quindi funzionano meglio. Siamo ancora nella fase iniziale in cui è importante mostrare "l'oggetto" in questione piuttosto che nascondere. In questo modo non sembra che stiamo occultando qualcosa e tutto sembra meno losco. Solo quando la pulce dell'entomofagia sarà nelle orecchie di tutti, allora si potrà pensare di nascondere il corpo degli insetti.

Grazie alla realizzazione di un articolo pubblicato su Scienzainrete (<http://www.scienzainrete.it/contenuto/articolo/giulia-maffei/dieta-base-di-insetti-moda-o-futuro/marzo-2014>) ho avuto l'opportunità di intervistare il Dottor Marco Valle, direttore del

museo di Scienze Naturali “Enrico Caffi” di Bergamo che dal 2007 ogni anno organizza una serata dedicata al tema dell’entomofagia. Si tratta sia di un percorso nutrizionale e storico-culturale che gastronomico. Vi è anche la possibilità di assaggiare alcuni piatti. Lo scopo, mi spiega Marco Valle “è far capire ai visitatori che gli insetti non sono così ‘schifosi’ come la gente li considera”. Quasi ogni anno, mi racconta, a preparare i piatti sono due importanti cuochi italiani: Gaetano Orlando, che elabora pietanze a base di riso e la pasticciera Nadia Bonazzola accompagnati dall’enogastronomo Davide Oltolini che sceglie i vini più adatti da abbinare al menù della serata.

Quest'anno **al Museo di Scienze Naturali di Bergamo** sono stati invitati a tenere un breve seminario: Agostino Letardi, ricercatore ENEA e Stefano Colombo amministratore settore microbiologia EMEA-Merieux Nutriscienze, introdotti da Nadia Ghisalberti, assessore alla cultura di Bergamo. Il Dott Letardi ha fatto un breve riassunto del prospetto della FAO e ha raccontato le ricerche in ambito entomologico su cui è impegnata ENEA attualmente. Il Dott. Colombo si è invece concentrato sugli aspetti legislativi attualmente in vigore nell'Unione Europea sul commercio degli alimenti. I temi culinari dell’evento di quest'anno erano il gelato e la macedonia.

In questa occasione ho partecipato alla preparazione della camola della farina (*Tenebrio molitor*), della camola del miele (*Galleria mellonella*) e dei grilli (*Acheta domestica* e *Grillus bimaculatus*). Gli insetti sono stati cucinati da Marco Valle con il mio aiuto e quello di altri membri del museo. La parte di insetti non destinata a una insalata di frutta è stata portata in una gelateria di fiducia che li ha abbinati a gusti accuratamente selezionati. Sfortunatamente, Davide Otolini non ha potuto prendere parte alla serata.

Ovviamente ho anche assaggiato le preparazioni. Le camole del miele avevano un gusto che mi ricordava molto quello del pinolo; le camole della farina invece, ricordavano il gusto delle germe di grano bollite e il grillo (*Acheta domestica*) un frutto secco non ben definito. Non sono invece riuscita ad assaggiare il grillo (*Grillus bimaculatus*) dato il colore nero lucido perchè mi ricordava terribilmente lo scarafaggio, animale che associo allo sporco. Ecco che il disgusto colpisce a sorpresa anche chi è convinto di non avere pregiudizi!

I partecipanti all’evento erano oltre duecento e Valle mi ha raccontato che, nonostante l’evento non sia particolarmente pubblicizzato, non è una novità che i visitatori siano così numerosi. I tre chili di insetti preparati a fine serata erano stati tutti consumati. Tra il pubblico c'erano gli affezionati, colleghi scienziati tra cui il Professor Telmo Pievani, ma anche gente di passaggio di tutte le età ed estrazioni sociali. Tra i partecipanti c'era chi mangiava con disinvoltura e chi si faceva coraggio aprendo la bocca ad occhi chiusi.

Nonostante la curiosità e il sempre maggiore diffondersi dell’entomofagia, Valle crede che in Italia sarà difficile che questa pratica prenda piede perché “l’alimentazione non è solo placare la fame ma possiede una ritualità e nel nostro comportamento alimentare gli insetti non sono considerati”. Il direttore del museo pensa sia molto più probabile che saranno i legumi a sostituire la carne piuttosto che gli insetti. In Figura 5 alcune foto dell'evento.





Figura 5. In alto a sinistra Nadia Ghisalberti, Marco Valle, Agostino Letardi e Stefano Colombo al seminario. Al centro in alto il pubblico del convegno. In alto a destra i gelati: nocciola e *Galleria mellonella*, vaniglia e *Tenebrio molitor*, milegot e *Acheta domestica*. In basso il pubblico durante la degustazione.

**Entomodena** è organizzato con cadenza biennale dal Gruppo Modenese Scienze Naturali (GMSN). È l'unico meeting internazionale di entomologia organizzato in Italia con mostre ed esposizioni nel quale vengono distribuiti testi scientifici e attrezzature per la raccolta e lo studio degli insetti. Da tre anni ha luogo un seminario di entomofagia con degustazione. Quest'anno erano presenti il biologo Roberto Fabbri e il veterinario Mauro Ferri che hanno presentato l'argomento con estrema precisione raccontando la storia dell'entomofagia e la situazione legislativa attuale. Anche in questo caso gli spettatori erano almeno duecento e molto diversi dal pubblico presente all'evento di Bergamo. In questo contesto, considerando la specificità del tema, erano tutti particolarmente interessati e preparati sul microcosmo animale e le domande che sono state poste ai relatori erano tutte inerenti alle modalità di allevamento, all'alimentazione, alla vendita e all'acquisto di insetti per uso alimentare umano. Anche in questo caso a seguire è stata organizzata una ricca degustazione di piatti a base di camole del miele, camole della farina, cavallette e grilli. In questo caso le camole del miele mi hanno ricordato il gusto della mandorla, le camole della farina e i grilli invece il gusto della frutta secca e le cavallette, le più gustose in assoluto, mi hanno ricordato l'odore di fieno o prato.

Il convegno **Nutrire il pianeta con nuove fonti sostenibili - l'insetto nel piatto** si è tenuto in occasione del Salone internazionale della ricerca innovazione e sicurezza alimentare presso l'Acquario Civico di Milano il 16 ottobre 2014. Hanno aperto il convegno Piero Amos Nannini, Presidente della Società Umanitaria; Claudia Sorlini, Presidente del comitato scientifico "Le Università per Expo2015"; Claudia Maria Tersì, Assessore dell'ambiente, energia e sviluppo sostenibile di Regione Lombardia. Andrea Mascaretti, Presidente Comitato Scientifico del Salone Internazionale della Ricerca, Innovazione e Sicurezza Alimentare e Roberto Valvassori, Professore di Zoologia presso l'Università dell'Insubria hanno presentato il programma della giornata e promosso la ricerca di nuove fonti alimentari sostenibili quali ad esempio gli insetti. Paul Vantomme, Senior Officer, Forest Economy, Policy and Product Division della FAO, ha

illustrato le motivazioni del crescente interesse da parte della FAO per gli insetti come prospettiva futura per l'alimentazione umana e per il foraggiamento animale. A seguito ha avuto luogo una tavola rotonda in cui alcuni invitati hanno affrontato il tema dell'entomofagia ognuno approfondendo un aspetto specifico e di fondamentale importanza nel considerare gli insetti come alimento sostenibile del futuro. Giuseppe Mantovani, psicologo e Professore di psicologia presso l'Università di Padova, ha affrontato il tema del contesto culturale a guida delle scelte alimentari di ogni paese. Antonia Ricci, Dirigente del Centro di Referenza Nazionale per la Salmonellosi, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie ha parlato del tema della sicurezza alimentare.

Nonostante non si siano ancora riscontrate gravi patologie causate dal consumo di insetti considerati commestibili, la ricerca al riguardo è ancora troppo scarsa e bisogna assolutamente approfondire prima di pensare alla diffusione degli insetti come alimento umano. Evelina Flachi, specialista in Scienze della nutrizione ha parlato delle sorprendenti proprietà nutritive degli insetti. Afton Halloran, Ricercatrice presso l'università di Copenhagen, ha sottolineato gli aspetti positivi e negativi che potrebbe avere l'introduzione di una legge ad hoc per gli insetti come alimento nei paesi in cui l'entomofagia è già usanza comune. Naturalmente dare un valore specifico all'insetto potrebbe modificare l'equilibrio trovato all'interno di alcuni popoli che ne fanno abitualmente uso. Laura Gasco, ricercatrice presso l'Università di Torino ha affrontato il tema della sostenibilità dell'allevamento degli insetti nell'alimentare animale nell'acquacoltura. Le proteine usate ad oggi per l'acquacoltura arrivano soprattutto dalla soya che oltre a essere costosa e ad essere prodotta ad un livello non più sostenibile può anche essere nociva per diversi pesci. L'utilizzo degli insetti come fonte proteica per l'allevamento zootecnico potrebbe essere una soluzione ideale. Risultati ottimi sono già stati ottenuti sia nella salute degli animali che a livello di gusto per consumatori umani. Purtroppo però le ricerche sono ancora a livello sperimentale e mancano leggi e fondi per poter procedere.

Al buffet tenutosi al termine della tavola rotonda era presente Giulia Tacchini per presentare il biscotti a base di farina di grillo, cioccolatini e leccalecca con grilli e camole saltate da lei prodotti. Il suo banchetto è stato preso d'assalto dai partecipanti, incuriositi dal gusto dei piccoli protagonisti del convegno. Ho chiesto agli avventori di associare il gusto a un sapore a loro familiare e le risposte sono state le più svariate: dalla colla di pesce al popcorn, dai frutti secchi (mandorle, pinoli) ai frutti di mare, dalle lumache al prato, fino a riconoscerne il gusto della farina integrale. Nella Figura 6 ci sono alcune foto delle reazioni dei "degustatori".

Dopo la pausa pranzo, su prenotazione è stato possibile prendere parte a una seconda tavola rotonda presso la Società Umanitaria di Milano dove ogni partecipante ha potuto raccontare la propria esperienza e intenzioni riguardo all'entomofagia. Al termine sono stati raccolti i nominativi di tutti i presenti allo scopo di creare un network di contatti per aggiornarsi a vicenda su novità e iniziative.





Figura 6. Partecipanti al convegno al banchetto di Giulia Tacchini.

### 3.3 Preparazione

Prima che avvenissero i seminari dell'evento di Bergamo sono stata gentilmente invitata a partecipare alla preparazione dei piatti. Gli insetti, sono stati acquistati dall'azienda RedBug, specializzata in allevamento di insetti per alimentazione animale. Marco Valle mi ha spiegato che è molto importante che al momento della cottura gli insetti siano freschissimi, ovvero devono essere soppressi poco prima o durante la cottura. Vengono quindi acquistati dall'azienda il giorno stesso o il giorno prima dell'utilizzo, a meno che non si intenda trasferirli in uno spazio apposito dove mantenerli in vita. Dall'azienda vengono spediti in scatole di cartone contenenti crusca che permette di lasciare il giusto spazio di areazione per i piccoli animali. Arrivati a destinazione vengono conservati in frigorifero fino a utilizzo dove possono sopravvivere fino a due o tre giorni. Vengono separati accuratamente dalla crusca (le camole tendono a impuparsi quindi ci vuole una certa cura), sciacquati in acqua fresca, asciugati con attenzione e riposti in un recipiente in attesa di essere cotti. I metodi di cottura variano dalla bollitura alla disidratazione, dall'arrostimento in forno o in padella. In questo caso sono stati fatti saltare in padella a fiamma viva fino a cottura ultimata. Le camole vengono direttamente cotte a vivo. I grilli, invece, vengono posti in freezer per qualche tempo al fine di fargli perdere i sensi prima della preparazione. Le camole della farina sono state cucinate aggiungendo qualche cucchiaino di zucchero per addolcirle. Le camole del miele e i grilli, invece sono stati fatti saltare in padella senza aggiunta di alcun condimento. I tempi di cottura sono piuttosto rapidi: tra i cinque e dieci minuti. L'odore del grillo in cottura ricorda molto quello del gamberetto arrostito. Questo è certamente dovuto all'odore rilasciato dalla chitina quando abbrustolita.

In figura 7 ci sono alcune foto scattate durante la preparazione.



Figura 7. In alto a sinistra camole del miele (*Galleria mellonella*) e crusca. In alto al centro camole del miele pulite. In alto a destra grilli (*Acheta domestica*) puliti. In basso a sinistra grilli (*Grillus bimaculatus*) puliti. In basso al centro camole della farina (*Tenebrio molitor*) mentre cuociono in padella. In basso a sinistra camole della farina dopo essere state cotte.

Per il “Convegno Nutrire il pianeta con nuove fonti sostenibili” tenutosi a Milano il 16 ottobre 2014, a Giulia Tacchini è stato chiesto di portare i suoi biscotti e altri assaggi per permettere ai partecipanti di provare il gusto dei suoi prodotti. Giulia mi ha gentilmente invitata a partecipare alla loro preparazione. Dopo aver accuratamente pulito i grilli da lei allevati, li abbiamo messi in uno scolapasta che abbiamo inserito in una pentola con acqua bollente. I grilli morti all’istante, sono stati subito scolati e riposti in una teglia da forno. Dopo una cottura di un’ora circa a 100 gradi centigradi è stata ottenuta la loro completa disidratazione. I grilli sono stati poi frullati e setacciati due volte. La farina che se ne ricava è morbidissima e leggera. A questa viene aggiunta della farina bianca 00, uovo, burro e zucchero, da quest’impasto si ottengono dei biscotti da cuocere in forno come normale pasta frolla. I leccalecca sono stati preparati con del semplice caramello colato sul grillo essiccato. Per produrre i cioccolatini, il cioccolato fondente è stato sciolto a bagnomaria e versato sopra i grilli essiccati in un’apposita forma. Le camole sono state pulite e fatte saltare in padella dopo essere state precedentemente congelate. In figura 8 sono raffigurati i vari passaggi per la preparazione dei biscotti.



Figura 6. Procedura per la preparazione dei biscotti di Giulia Tacchini.

### *Tradizioni alimentari a base di insetti*

In Italia gli insetti consumati tradizionalmente sono pochissimi. Come detto in precedenza, uno studio recente ha dimostrato come in Friuli Venezia Giulia ci sia l'usanza di mangiare le specie del genere *Zygaena* e *Syntomis*. Anche se pochi ne sono a conoscenza, come già ricordato, alcuni estratti di insetto come la cocciniglia vengono usati per colorare i cibi e bevande come lo yogurt e il Campari. Infine, esiste la tradizione del formaggio con i vermi in Sardegna, Sicilia, Abruzzo, Friuli, Emilia Romagna e Piemonte. È su questo tipo di gastronomia tradizionale e il suo conseguente acquisto e consumo che ho concentrato la mia attenzione.

Il casu marzu, come viene chiamato in Sardegna, significa letteralmente “formaggio marcio”. Viene prodotto da formaggi ovini e bovini di diversa tipologia che per azione della larva della mosca casearia (*Piophilidae casei*) assume un gusto e una consistenza molto particolari.

In Sardegna ho avuto occasione di acquistare e assaggiare questa specialità a Carloforte sull'Isola di San Pietro. Ho poi intervistato un contadino produttore di formaggi in una località vicino a Nuoro e un chimico, ricercatore, interessato all'argomento.

I venditori presenti al mercato pubblico di Carloforte sono tre e lo vendono sottobanco. Ho provato a interrogarli sulla provenienza del formaggio ma sono stati piuttosto restii a parlarne: essendo un prodotto illegale non ne fornisco facilmente dettagli sulla provenienza. Nonostante ciò riesco a farmi raccontare qualcosa: scopro che gli acquirenti sono moltissimi e che la richiesta, nonostante i divieti, continua ad essere molto elevata. Quello che sta cambiando è il numero di contadini che riesce a produrlo perché, mi spiegano, l'attacco al formaggio da parte

dei vermi è assolutamente casuale. Giuseppe Loddo, il contadino che sono andata a trovare me lo conferma. In particolare, mi racconta che sono almeno cinque anni che non riesce ad ottenere neanche una forma di formaggio coi vermi. Mi spiega di aver fatto dei tentativi, per esempio avvicinando una forma infetta, presa da un altro contadino, a una sana ma con scarso successo. Quando lui era piccolo le leggi sull'igiene erano molto meno restrittive, forse per questo era più facile che il formaggio venisse attaccato. La loro tecnica di produzione è sempre stata quella di lasciare al caso, attendendo che le mosche deponessero le loro uova e le larve cominciasse a colonizzare il formaggio. Il contadino mi racconta che si tratta di una tradizione antica, interpretata da alcuni come retrograda, ragione per cui non c'è mai stato un reale interesse nel modificare la regolazione e renderla legale. Alla domanda se mangerebbe altri tipi di insetti, inizialmente il venditore mi risponde molto convinto di no. "Le larve del formaggio sono dolci, gli altri insetti sono cattivi e poi se ci sono vuol dire che il cibo è andato a male". Dopo che gli racconto che le camole sono altrettanto gustose ritratta e mi dice che se gli assicurassero che qualcosa è molto buono lo assaggerebbe sicuramente, anche se è qualcosa che lo impressiona. Le larve della mosca casearia assaggiate singolarmente effettivamente hanno un sapore molto dolce che contrasta il gusto deciso acidulo e piccante del formaggio.

Il Dottor Lino Brundu del Laboratorio Chimico Nuorese mi conferma che il problema della produzione del casu marzu è l'assenza di un protocollo specifico conosciuto dai produttori. Mi spiega che la mosca riesce a infettare le forme di formaggio solo se si crea il giusto equilibrio tra umidità, temperatura, pH e consistenza del formaggio. Le condizioni meno controllate di un tempo aumentavano le probabilità che questo avvenisse, ma oggi, le regole da seguire per la produzione del formaggio sono molto più restrittive e quindi è molto difficile che si verifichino le condizioni adatte alla deposizione delle uova della mosca. Il Dottor. Brundu poi mi dice che in effetti esistono contadini che hanno cercato di ottenere il casu marzu e che hanno elaborato un loro personale protocollo. In letteratura esiste solo una pubblicazione di Mazzette et al. (2010) e colleghi che analizza le condizioni adatte alla colonizzazione della mosca e gli effetti chimici e microbiologici che ne risultano (Mazzette et al. 2010).

### **3.4 Prodotti a base di insetti**

Le aziende che vendono insetti e prodotti a base di insetti si trovano quasi tutte nel Regno Unito. Tra le più famose ci sono Buggrab (<http://www.buggrub.com>), Grub (<http://www.eatgrub.co.uk/about/ù>), Edible unique (<http://www.edibleunique.com>), Edible (<http://edible-shop.com/shop/insectivore>), Ento (start-up non ancora attiva, <http://www.eat-ento.co.uk>). Esistono aziende anche in Europa. In Francia, a Nizza, Micronutris (<http://www.micronutris.com/index.html>) è forse la prima società Europa ad aver aperto al pubblico per la vendita di questo particolarissimo prodotto, a Déville-lés-Rouen invece c'è Europe entomophagie (<http://www.europe-entomophagie.com/fr/>) e a Parigi Multivores (<http://www.multivores.com/>). In Olanda sono noti Bugsoriginals (<http://www.bugsoriginals.nl/>) Tasty Bugs (<http://www.tasty-bugs.com/welkom/>) e Venik ([http://venik.nl/site/?page\\_id=206](http://venik.nl/site/?page_id=206)) e in Belgio Minifood (<http://www.minifood.be/index.html>). In Belgio il più famoso è Green cow (<http://www.greenkow.be/EN>). Di recente in Italia è stata fondata una piattaforma che distribuisce prodotti a base di insetti o di difficile reperibilità selezionati ed importati dalla Francia, Germania, Inghilterra e dalla Thailandia: Insetticommestibili (<http://www.insetticommestibili.it/>).

Nella mia ricerca sono entrata in contatto con due ragazze, provenienti da background

completamente diversi, che stanno elaborando ricerche e progetti innovati sull'entomofagia, la produzione e la distribuzione di alimenti a base di insetti. Le ho incontrate entrambe e mi sono fatta raccontare le loro idee.

**Giulia Tacchini** si è laureata in Disegno industriale nel 2011 presso il Politecnico di Milano con una tesi dal titolo "Un'ipotesi di compensazione alimentare: mangiare insetti per una sicurezza alimentare e un futuro sostenibile". Il suo progetto nasce dal desiderio di trovare una soluzione alla malnutrizione. Sulla scia di "ready to use therapeutic food" (RUTF- pensato per aiutare e integrare l'alimentazione dei bambini del Terzo Mondo), Giulia ha portato avanti una ricerca per trovare una soluzione ancora più sostenibile. Il RUTF consiste in una pasta composta da burro di arachidi, latte in polvere, zucchero, olio e una miscela di altri nutrienti che fornisce le sostanze essenziali per superare le carenze nutritive. Questo prodotto ha una serie di caratteristiche ideali: non contiene acqua, è resistente alla contaminazione batterica, ha una scadenza a lungo termine, è facile da trasportare ed è un alimento che può essere prodotto localmente. Nonostante ciò, non tutti gli ingredienti sono facilmente reperibili o non hanno un prezzo costante nel tempo. Per una corretta alimentazione, le proteine sono fondamentali per l'uomo, soprattutto nei primi anni di vita e quelle provenienti dai vegetali non sono sufficienti al sostentamento umano. Tuttavia, sappiamo che quelle di provenienza animale non sono facilmente accessibili a tutti.

Considerando questa esigenza e il principio di RUTF, Giulia Tacchini ha sviluppato una riflessione su un prodotto il cui ingrediente di base è l'insetto: economico, nutriente, sostenibile e di facile reperibilità nei paesi in via di sviluppo. Per portare avanti il suo progetto ha provato lei stessa a realizzare un prodotto semplice fatto in casa: dei biscotti a base di farina di grillo. Per produrli ha personalmente allevato i grilli per poi cuocerli, ridurli in farina e utilizzarli per la realizzazione del suo biscotto. Il dosaggio degli ingredienti è stato calcolato sulle proprietà nutritive della farina di grillo e dal confronto con quelle contenute nei RUTF, oltre che sulla reperibilità degli ingredienti nei vari paesi in cui si può pensare di confezionare il prodotto. La strada da percorrere è ancora molto lunga, si tratta di una ricerca sorretta da nobili scopi e per come stanno procedendo i primi esperimenti potrebbe arrivare a degli ottimi risultati.

L'obiettivo per Giulia dunque, non è diffondere l'usanza di mangiare insetti nel proprio paese. Il suo progetto però perché acquisti credibilità dove sicuramente partire dall'occidente. È desiderio di Giulia che in Italia si riesca ad accettare l'idea di mangiare insetti, ma dubita che ciò possa accedere in tempi brevi. Il progetto per essere vincente ha bisogno di essere sostenuto da un business intelligente, un design convincente e accattivante e la diffusione di informazioni corrette. Contrariamente a quanto affermato da Sara Porro durante il seminario all'EXPOgate, Giulia crede che il modo migliore per far avvicinare la gente all'insetto sia nascondere il più possibile e puntare soprattutto sulle sue proprietà nutrizionali (Tacchini 2011).

**Francesca Mancini** si è avvicinata al tema dell'entomofagia durante un Master in Business Administration che ha condotto presso la SISSA di Trieste, incentrato sui temi dell'alimentazione globale. Come prima cosa ha condotto una ricerca assieme a due colleghi (Davide Baccarin e Elisa Ius) per comprendere quale fosse il modo migliore per introdurre gli insetti nella dieta occidentale e in particolar modo quella italiana. La maggior parte delle persone coinvolte nell'indagine e disposta a mangiare insetti ha dichiarato di preferire cibi in cui l'insetto non fosse riconoscibile. I ricercatori scegliendo la pasta come prodotto esemplare del "made in Italy" hanno condotto una ricerca per capire quale insetto e in quale percentuale si prestasse meglio alla

riuscita gustosa del piatto. Una volta trovata la combinazione ideale, il loro progetto intitolato GoinBugs ha cominciato ad essere presentato in varie conferenze, in occasione del TriesteNext 2012 (tenutosi a Trieste) e in occasione di Scienziartambiente 2013 avvenuto a Pordenone. Anche secondo Francesca ci vorrà del tempo perché l'insetto venga accettato come alimento in un paese come l'Italia, ma è molto positiva a riguardo ed è anche convinta che verrà accettato come è avvenuto per tante altre usanze alimentari (Mancini 2011).

Non bisogna trascurare l'importanza che i prodotti a base di insetti possono avere nella nutrizione sia umana che animale. Molte aziende si stanno già muovendo in questo senso. Tra le più importanti ci sono Protix (<http://www.protix.eu>), Agriprotein (<http://www.agriprotein.com>), Ynsects (<http://www.ynsect.com/en/>). In Italia di recente una start up di Mestre: Diptera, si è aggiudicata un premio speciale messo in palio dall'Università di Berkeley per favorire e sviluppare idee imprenditoriali a forte rilevanza sociale e impatto ambientale. Diptera svolge un'attività di ricerca, sviluppo e produzione di magmeal, un mangime innovativo ad alto contenuto proteico per suini, pollame e pesce, si tratta di un preparato che può sostituire la farina di soya attualmente in uso. Il prodotto considerato innovativo per la nutrizione animale ad alto contenuto proteico, può dare un forte contributo alla sostenibilità sia economica sia ambientale del pianeta, integrando il recupero di rifiuti organici e riducendo l'utilizzo dei sottoprodotti della pesca.

Per quanto riguarda la letteratura tra i libri di tipo divulgativo/informativo che sono stati pubblicati di recente ci sono: “The insect CookBook” di Van Huis, “Edible: An Adventure into the World of Eating Insects and the Last Great Hope to Save the Planet” di Daniella Martin e “Si fa presto a dire insetto” di Marco Ceriani.

Infine c'è chi si è attivato per la realizzazione di microstrutture adatte per l'allevamento degli insetti in casa. Come il prototipo FARM 432 realizzato da Katharina Unger (<http://www.kunger.at/161540/1591397/overview/farm-432-insect-breeding>) .

Jakub Dzamba, un dottorando in architettura alla McGill University a Montreal, ha sviluppato una scatola portatile per allevare grilli che può far crescere fino a 700 grilli ogni due mesi. Il prodotto è già acquistabile online per 150 dollari (<http://www.thirdmillenniumfarming.com/17.%20Cricket-Reactor%20Move%20to%20Corp/04.-Product.html>).



## 4 Problematiche introduzione entomofagia nella cultura occidentale

L'introduzione degli insetti a scopo alimentare in Europa e nei paesi occidentali incontra oggi in primo luogo problemi causati da un vuoto legale e normativo. In secondo luogo deve affrontare un problema di tipo sanitario: nonostante non siano mai stati riscontrati gravi problemi di salute causati dal consumo di insetti le informazioni al riguardo sono ancora molto scarse, per questo, ricerche di tipo tossicologico ma anche nutrizionale approfondite sono necessarie. L'ultimo scoglio è quello culturale. Oltre a esistere un forte pregiudizio nei confronti degli insetti manca anche un canale di informazione adeguato, in molti non sanno cosa sia l'entomofagia e quali siano i vantaggi legati ad essa. Questo è il tema del capitolo in cui vengono analizzati esempi di particolare rilievo.



### 4.1 Legislazione Unione Europea

In tutto il mondo la legislazione che riguarda gli insetti è assai scarsa o addirittura inesistente dal punto di vista alimentare. Questo è dovuto dallo scarso interesse dimostrato dai paesi occidentali e l'estrema limitatezza degli allevamenti di insetti per la produzione alimentare o zootecnica. Le norme esistenti riguardano solo la disinfestazione da insetti nocivi, l'allevamento del baco da seta e l'apicoltura. Ci sono leggi sui limiti massimi di tolleranza in cui gli insetti possono essere rintracciati nelle derrate alimentari, non esistono, invece, linee guida da seguire per l'allevamento di insetti in condizioni igienico-sanitarie sicure. Non c'è chiarezza su quali insetti possano essere autorizzati per il mercato sulla base del "Novel Food". Infatti il regolamento CE n. 258/97, articolo 31, del 27 Gennaio 1997, considera "Novel Food" cibi ed ingredienti che non sono stati usati in maniera significativa per il consumo umano entro il territorio europeo prima del 15 maggio 1997. In osservanza alle norme del regolamento, i nuovi cibi e i nuovi ingredienti devono, tra le altre cose: essere sani per i consumatori, essere etichettati in maniera appropriata per non fuorviare i consumatori.

Se si vuole immettere sul mercato un nuovo cibo o ingrediente deve essere sottoposto a valutazione dell'EFSA (European Food Safety Agency). La procedura di valutazione ha dei costi molto elevati che spesso non conviene affrontare al piccolo allevatore.

Il "pacchetto igiene" della legislazione europea relative all'argomento, regolamento (CE) N. 178/2002 stabilisce i principi e i requisiti generali della legislazione alimentare, istituisce l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e fissa procedure nel campo della sicurezza alimentare. Il regolamento (CE) N. 853/2004 stabilisce, invece, norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale.

Regolamento (CE) N. 178/2002 Definizione di alimento o "prodotto alimentare" o "derrata alimentare": "Qualsiasi sostanza o prodotto trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato a essere inghiottito, o di cui si prevede ragionevolmente che possa essere ingerito, da esseri umani. Sono comprese le bevande, le gomme da masticare e qualsiasi sostanza, compresa l'acqua, intenzionalmente incorporata negli alimenti nel corso della loro produzione, preparazione o trattamento [...]."

Non sono compresi: mangimi, animali vivi a meno che siano preparati per l'immissione sul mercato ai fini del consumo umano, i vegetali prima della raccolta, i medicinali ai sensi delle direttive del Consiglio 65/65/CEE e 92/73/CEE, i cosmetici ai sensi della direttiva 76/768/CEE, il tabacco e i prodotti del tabacco ai sensi della direttiva 89/622/CEE, le sostanze stupefacenti o psicotrope ai sensi della convenzione unica delle Nazioni Unite sugli stupefacenti del 1961 e della convenzione delle Nazioni Unite sulle sostanze psicotrope del 1971, residui e contaminanti.

Reg.178/2002, art.14

Requisiti di sicurezza degli alimenti e concetto di rischio legato alle condizioni di uso.

“gli alimenti a rischio non possono essere immessi sul mercato”

“Gli alimenti sono considerati a rischio nei casi seguenti:

a) se sono dannosi per la salute

b) se sono inadatti al consumo umano

“per determinare se un alimento sia a rischio occorre prendere in considerazione:

a) le condizioni d'uso normali dell'alimento da parte del consumatore in ciascuna fase della produzione, della trasformazione e della distribuzione

b) le informazioni messe a disposizione del consumatore, comprese le informazioni riportate sull'etichetta o altre informazioni generalmente accessibili al consumatore sul modo di evitare specifici effetti nocivi per la salute provocati da un alimento o categoria di alimenti”

“Per determinare se un alimento sia dannoso per la salute occorre prendere in considerazione

a) non soltanto i probabili effetti immediati e/o breve termine, e/o lungo termine dell'alimento sulla salute di una persona che lo consuma, ma anche su quella dei discendenti

b) i probabili effetti tossici cumulativi di un alimento

c) la particolare sensibilità, sotto il profilo della salute, di una specifica categoria di consumatori, nel caso in cui l'alimento sia destinato ad essa”

“Per determinare se un alimento sia inadatto al consumo umano occorre prendere in considerazione se l'alimento sia inaccettabile per il consumo umano secondo l'uso previsto, in seguito a contaminazione dovuta a materiale estraneo o ad altri motivi, o in seguito a putrefazione, deterioramento o decomposizione.”



La definizione di alimento dunque esclude categoricamente solo tabacco e sostanze stupefacenti. Gli insetti, rientrando nel novero degli animali, non sono formalmente esclusi. Tuttavia, considerando l'opinione occidentale generale potrebbero essere esclusi dalla categoria di sostanze “di cui si prevede ragionevolmente che possa essere ingerito da esseri umani”.

Qualora gli insetti vengano prodotti e venduti industrialmente devono sottostare alle norme del regolamento 853/2004

Reg.853/2004

Norme specifiche in materia di igiene per gli alimenti di origine animale, destinate agli operatori del settore alimentare.

In generale sono escluse tutte le forme di consumo privato, domestico o diretto, o derivate dalla caccia

Viene definita la “carne” : tutte le parti commestibili, compreso il sangue, di ungulati domestici, pollame, lagomorfi, selvaggina selvatica e di allevamento.

Non sono inclusi nella lista della “carne” le cosce di rana e le lumache e i prodotti della pesca in cui però sono, per definizione, tacitamente inclusi alcuni insetti quali gli Hemiptera e i Coleoptera.

Da questo regolamento risulta evidente che gli insetti non sono considerati come carne, così come non lo sono lumache e rane a cui però è dedicata una sezione particolare (XI) in cui non viene comunque esaminato il caso degli insetti. Nella sezione VIII dedicata ai prodotti ittici vengono inclusi come edibili tutti gli animali marini o di acqua dolce, selvatici o di allevamento, e tutte le forme, parti e prodotti commestibili di tali animali. Sono quindi indirettamente inclusi Hemiptera e Coleoptera che comunque costituiscono solo una piccolissima parte della classe degli insecta.

Ad oggi ci sono numerosi paesi in cui una decina di specie sono comunemente allevate e vendute come cibo per consumo umano: Thailandia, Cina o Sudafrica, Paesi Bassi, Belgio, USA e Francia, indipendentemente dal fatto che vi siano regolazioni specifiche approvate. Un caso interessante è quello del Belgio, dove dallo scorso anno è stato normato il consumo dieci tipi di insetti (FAVV 2013).

## 4.2 Aspetti sanitari

Le questioni di sicurezza alimentare riguardano il consumo consapevole di insetti per l'alimentazione umana e animale. Le ricerche sulla trasmissibilità di malattie da parte degli insetti o di particolari allergie sono attualmente scarse. Si ritiene che gli insetti se trattati nelle stesse condizioni sanitarie di qualsiasi altro cibo e adeguatamente cotti e conservati non dovrebbero arrecare particolari problemi di salute all'uomo. Nonostante ciò, se si vuole diffondere la cultura entomofaga è bene che studi microbiologici, chimici, tossicologici vengano approfonditi per dare maggiore sicurezza al consumatore.

Dal punto di vista microbiologico sia gli insetti selvatici che quelli da allevamento possono essere attaccati da microrganismi patogeni quali funghi, batteri, protozoi, virus e altro. Generalmente i patogeni che attaccano gli insetti sono tassonomicamente molto distanti da quelli che affliggono i vertebrati quindi in linea generale possono essere considerati innocui per l'uomo ma anche in questo caso le ricerche scientifiche dovrebbero essere approfondite per dare maggiori certezze a livello sanitario.

Per riportare alcuni esempi, in Botswana sono stati trovati nelle larve di Mopane (*Imbrasia belina*) quantitativi di aflatossine prodotte da funghi patogeni in una percentuale superiore a quella considerata sicura dalla FAO. È stato però scoperto che la causa è da attribuirsi al procedimento in cui sono state trattate le larve: esse infatti sono state sottoposte ad un lavaggio con acqua contaminata e fatte seccare per tre giorni a terra dove può essere avvenuta la contaminazione (FAO 2013). In Africa occidentale, in una delle tre specie di scarafaggi rinoceronte comunemente consumate (*Oryctus monoceros*) è stata riscontrata la presenza di un numero consistente di batteri patogeni che possono essere dannosi all'uomo. Di nuovo, la causa di questa contaminazione è da attribuirsi alla lavorazione del prodotto dopo che la soppressione dell'animale (FAO 2013). È stato riportato il caso di una giovane donna americana che dopo aver mangiato scarafaggi crudi in Messico ha riscontrato la sindrome da larva migrans causata dal parassita *Gongylonema pulchrum*, un nematode che ha come ospiti intermedi alcuni insetti come scarafaggi e scarabei. In questo caso la cottura dell'insetto avrebbe evitato il problema (Belluco 2009). Scarafaggi e mosche di varie specie possono essere vettori di protozoi *Eimeria spp.*, dannosi all'uomo. Gli insetti in questione veicolano questi patogeni a causa della loro abitudine a nutrirsi sulle feci animali, la contaminazione potrebbe quindi essere prevenuta da metodi di allevamento idonei.

In conclusione, come succede per tutti gli altri animali domestici di cui ci alimentiamo, è fondamentale che le condizioni di igiene vengano controllate durante l'allevamento e il procedimento di conservazione. I metodi più adatti ad abbattere qualunque tipo di residuo patogeno sono la cottura, il congelamento, l'essiccamento o l'acidificazione. Klunder et al. (2012) hanno condotto e stanno conducendo ricerche in questo senso.

Sorprendentemente, ci sono invece alcuni insetti commestibili che contengono peptidi antibatterici. La larva della comune mosca (*Musca domestica*) è stato dimostrato essere ricca in un peptide (Hf-1) che non solo inibisce ceppi patogeni di diverso genere come *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhimurium*, *Shigella dysenteriae*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus subtilis* ma è lo stesso che è stato trovato nei succhi di frutta all'arancia, indicandone la sua potenzialità come conservante. (Hou et al. 2007, FAO 2013).

Per quanto riguarda la tossicità, come già indicava Holst nel 1885, gli insetti che si nutrono di piante commestibili per l'uomo sono anch'essi edibili, mentre per gli altri è necessario saperli riconoscere, similmente ai funghi. Rispetto alle specie che rappresentano un potenziale pericolo

per la salute, anche in questo caso, il problema è risolvibile attraverso appropriate precauzioni adottate durante la cottura e nell'eliminazione delle parti tossiche oltre che attraverso il consumo moderato. Coleotteri e lepidotteri, per esempio, contengono sostanze che assunte oltre un certo quantitativo risultano dannose (Belluco 2009). In Cameroon e in Nigeria *Zonocerus variegatus* richiede un procedimento di cottura specifico in assenza del quale la tossicità dell'insetto non viene adeguatamente eliminata (Morris 2004, FAO 2013). In Sud Africa e Zimbabwe le specie delle famiglia *Tessaratomidae* devono essere svuotati del liquido tossico che contengono al loro interno prima di essere consumate (FAO 2013). Le larve pelose, sono un altro esempio di insetto che può risultare tossico, ma anche in questo caso, basta eliminare la peluria esterna perché non siano più dannose. L'unico caso di gravi reazioni causate dal consumo di insetti è quello riportato in Nigeria conseguente l'assunzione del baco da seta *Anaphe venata* che ha portato i consumatori a contrarre la sindrome atassica. Tuttavia, gli studi fatti su questi casi dimostrano che le reazioni riscontrate nei consumatori di questi cibi sono state causate dalla malnutrizione degli stessi consumatori (FAO 2013, Belluco 2009). In prospettiva di un approvvigionamento industriale le dovute precauzioni dovranno vertere sulla selezione delle specie più adatte ad uso alimentare.

Anche la larva *Cirina forva* presenta delle tossine eliminabili anch'esse attraverso la cottura. Esistono dei millepiedi soggetti a funghi che se adeguatamente cotti, perdono però anche le loro proprietà nutritive costringendo i consumatori a seguire una specifica e particolare procedura.

Tecniche alternative di preservazione come congelamento, refrigerazione, acidificazione sembrano essere sufficienti e promettenti (Van Huis 2013)

Gli insetti possono essere soggetti a infezioni da parte di microrganismi patogeni come funghi, batteri, virus, protozoi o altro sia che vengano raccolti in natura o da allevamenti controllati. In genere i patogeni che colpiscono gli insetti sono tassonomicamente separati da quelli che attaccano i vertebrati.

Pratiche poco igieniche ovviamente modificano la composizione microbiologica di un prodotto alimentare in questo caso a base di insetti. Ciò non accade in circostanze igienicosanitarie ottimali.

L'importanza dell'igiene e della corretta conservazione del prodotto è stata sottolineato da Klunder et al. (2012) che ha potuto osservare in laboratorio il contenuto microbiologico di *Tenebrio molitor* e *Acheta domestica*.

Non ci sono casi conosciuti di trasmissione all'uomo di malattie o parassiti causati dal consumo di insetti (a condizione che gli insetti siano trattati nelle stesse condizioni sanitarie di qualsiasi altro cibo). Sono state segnalate reazioni allergiche che sono tuttavia comparabili a quelle causate dal consumo di crostacei (si tratta sempre di Artropodi). In confronto a mammiferi ed uccelli, si ritiene che gli insetti possono presentare una minore incidenza di rischi di trasmissione di zoonosi all'uomo e al bestiame. Questo tema richiede ulteriori ricerche.



## 5 Conclusioni e strategie di diffusione dell'entomofagia



In questi capitoli abbiamo discusso i motivi per cui rivalutare gli insetti come promettente risorsa alimentare sia per uso umano che animale. Sono state anche analizzate le difficoltà da affrontare perché l'entomofagia diventi una realtà accettata nei paesi occidentali e per farla prosperare al meglio nei paesi dove già è riconosciuta.

Abbiamo visto che gli insetti vengono già consumati abitualmente da circa l'80% degli esseri umani, un valore molto alto ma che potrebbe modificarsi se non vengono presi alcuni accorgimenti. Innanzitutto, la mancata accettazione dell'entomofagia da parte dei paesi Occidentali sta portando molte popolazioni di paesi in via di sviluppo a riconsiderare queste usanze per avvicinarsi a una dieta più simile a quella di Americani ed Europei, ricca di carne. Inquinamento, incendi e degradazione dell'habitat stanno contribuendo al declino di molte specie edibili di insetti. Infine, la maggior parte di questi piccoli artropodi vengono raccolti informalmente in natura senza un reale controllo sanitario e legislativo. C'è dunque una forte necessità di ricerca empirica e dibattito pubblico.

In primo luogo, sono necessarie l'identificazione delle specie commestibili e la comprensione della biologia e dell'ecologia delle specie. Misure di monitoraggio dell'ambiente potrebbero incrementare l'abbondanza e l'accessibilità alle popolazioni di insetti. In secondo luogo, aspetti di ricerca scientifica e ambientale, aspetti economici e di produzione alimentare, legali e di divulgazione sono di fondamentale importanza. Già molti di questi piccoli invertebrati selvatici sono stati addomesticati o semi addomesticati con successo (come ad esempio la larva delle palme, grilli, cavallette, e il bruco del bamboo). Per garantire che rimangano parte della dieta di milioni di persone bisogna entrare in azione urgentemente per garantire più sostenibilità nella raccolta delle popolazioni di insetti selvatici, per promuovere tecniche di semi-addomesticazione e di allevamento in modo domestico o industriale e infine affinare procedure di lavorazione e conservazione.

Inoltre sono necessarie ricerche più approfondite per investigare sulla sostenibilità e quantificare l'impatto ambientale di raccolta e allevamento di insetti a confronto con altre pratiche già note come l'allevamento tradizionale per aiutare i consumatori a capire il reale impatto e costo delle nostre scelte alimentari e le loro conseguenze socioeconomiche e ambientali. Perché gli insetti possano migliorare l'economia e il sostentamento di popolazioni povere urbane e rurali sono necessari casi studio a livello globale, nazionale e locale che documentino il ruolo degli insetti edibili nella sussistenza e una dieta migliorata così come è necessaria la valutazione della dinamica del loro valore nelle filiere di produzione e nel mercato. Il loro contributo monetario all'economia locale non è infatti conosciuto. Pertanto la raccolta dei dati, la metodologia e le procedure necessarie per incorporare la produzione e il commercio degli insetti e dei loro prodotti è essenziale.

I legislatori dovrebbero cominciare a includere gli insetti come possibile food and feed per migliorare la policy nazionale esistente. Tuttavia, la crescente ricerca e l'aumento del lobbismo da parte dei produttori di insetti e dei consumatori è stato in grado di attirare l'attenzione di decisionmaker locali. Il graduale riconoscimento degli insetti come food e feed sta avvenendo a diversi livelli: internazionale (codex alimentarius e Unione Europea) e nazionale (Svizzera e Belgio). Sviluppare un framework legale chiaro e comprensivo ad un livello (inter)nazionale è il primo passo per spianare la strada per un maggiore investimento, portando verso un completo sviluppo di produzione, consumo e commercio di prodotti costituito da insetti.

Oltre ad affinare la tecnologia di allevamento è essenziale che cambi l'opinione degli occidentali attraverso idee innovative e ricette per usare gli insetti come valido ingrediente per alimentazione umana e animale. In questo modo anche i costi di produzione e acquisto decresceranno. Il punto di partenza per una campagna di sensibilizzazione deve dunque partire dagli occidentali. Il loro interesse è fondamentale non tanto per modificare radicalmente le loro abitudini alimentari, quanto per spingere nuovamente il consumo di insetti nei paesi in via di sviluppo. La FAO, infatti, negli ultimi anni sta puntando oltre che sulla diffusione della cultura entomofagica in Europa anche e soprattutto sulla creazione di piccole aziende familiari dove allevare insetti di qualità controllata. Si tratta di una strategia per incentivare la produzione sostenibile di proteine nei luoghi in cui l'aumento del fabbisogno sarà più pronunciato e favorire la crescita di reddito.

Come ho descritto nei capitoli precedenti, quasi tutte le persone che ho intervistato sono convinte che i media saranno determinanti nel convincere gli occidentali sul valore nutrizionale degli insetti. Anche una riflessione sulla riscoperta di alcune tradizioni locali del passato può essere un buon metodo di promozione dell'entomofagia. Secondo una ricerca condotta da Rozin et al. (2012) gli uomini hanno un maggior interesse verso i cibi "naturali" piuttosto che per i cibi su cui c'è l'intervento dell'uomo attraverso processi chimici. Spesso la naturalità del cibo viene associata alla salute e anche quando gli viene spiegato che il naturale e l'"artificiale" hanno la stessa composizione chimica continuano a preferire il prodotto naturale. Questo potrebbe influire sull'interesse degli occidentali verso gli insetti come "prodotto della natura".

Dalle esperienze che ho sviluppato nell'ambito di questa tesi ho potuto capire e sperimentare direttamente diversi punti importanti per la diffusione dell'entomofagia. Oltre agli aspetti osservati nei precedenti capitoli, ho compreso che molti insetti commestibili hanno un gusto interessante, anche se non tale da giustificare una immediata diffusione in Italia e in Europa. Allo stesso tempo, l'entomofagia è decisamente in una fase di espansione, alcuni dicono di ascesa. Sia dal punto di vista del consumo che della immissione sul mercato degli insetti si deve considerare, a mio avviso, un punto essenziale. Dato il disgusto che gli Europei hanno consolidato verso questo alimento, la riconoscibilità o meno dell'insetto in quanto tale, influenza in modo determinante l'atteggiamento verso il loro consumo (e quindi la possibile diffusione). Ci sono differenti opinioni sull'importanza di confezionare piatti in cui l'insetto si veda "in tutto il suo splendore" (il caso più evidente è il ristorante esotico Archipelago a Londra, che ne fa uno strumento di distinzione, marketing e comunicazione) oppure che debba essere reso invisibile (come nel caso della riduzione degli insetti in farina per barrette energetiche).

È chiaro che le forme di regolazione alimentare e la maggior o minor rigidità con cui vengono applicate, sono determinanti in una fase iniziale di questa possibile tendenza. Ovviamente queste non sono motivate solamente dai consumatori (si pensi ad esempio al casu marzu) ma soprattutto da gruppi di interesse della grande produzione e distribuzione di alimenti, in Italia come all'estero. Forse la vendita online sarà in grado di aggirare alcune restrizioni locali, ma certamente non potrà essere un canale di distribuzione di massa e tantomeno per le popolazioni a rischio di malnutrizione.



## Ringraziamenti

Ci tengo in modo particolare a dedicare due righe per i ringraziamenti perché mi sono appassionata al tema di questa tesina in modo particolare in parte grazie alle persone che ho incontrato durante le mie ricerche. Tutte entusiaste e desiderose di condividere idee.

Innanzitutto vorrei ringraziare il mio relatore, il Dott. Simone Ghezzi per aver accolto con entusiasmo il mio desiderio di scrivere la mia relazione di Master su un tema da molti considerato alquanto bizzarro.

Un ringraziamento speciale a chi mi ha aiutata a raccogliere informazioni preziose, si è reso disponibile per rispondere a domande, mi ha invitato a osservare il proprio lavoro e mi ha fornito materiale utile: il Dott. Simone Belluco, il Professor Maurizio Paoletti, Viktorja di Archipelago, la Dott.ssa Giulia Tacchini, la Dott.ssa Francesca Mancini, il Dottor Attila Bertarelli, il Dottor Marco Valle, Alex Cabrol, il Professor Stefano Colombo, il Professor Roberto Valvassori, Giuseppe Loddo, il Dottor Lino Brundu, il Dottor Roberto Fabbri.

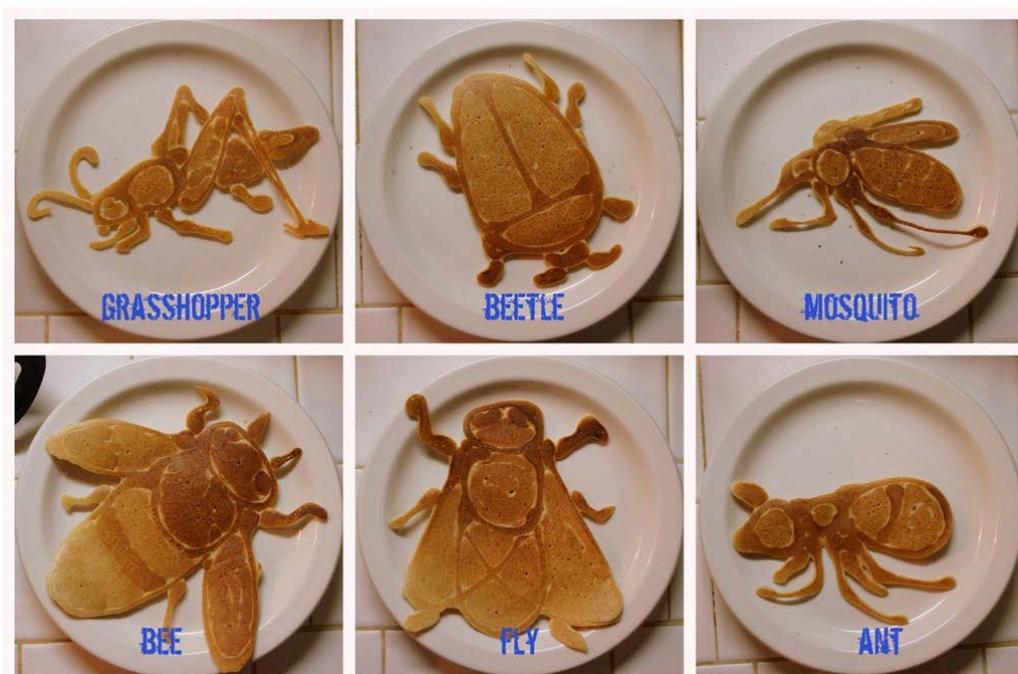
Grazie ad Andrea Maffei e Mattia Nelli per avermi accompagnato nell'esperienza londinese, e grazie a Guillome Sironi per avermi fatto da traduttore nell'esperienza francese e avermi fornito le foto di figura 4.

Un ringraziamento particolare al Dott. Davide Ponzini, che come sempre mi appoggia e sprona con calore ed entusiasmo a portare avanti tutte le idee assurde che mi saltano in mente. Quando ha potuto mi ha accompagnata e il risultato è che gli insetti, in particolare le camole, gli sono piaciute molto ed è disposto a ripetere l'esperienza!

Vorrei ringraziare Flamina Veronesi, freelance fine artist, per avermi concesso l'utilizzo dei suoi disegni (gli insetti presenti in quasi ogni pagina di questa tesi).

Infine grazie a Gloria Luce per aver letto la mia tesi all'ultimo e avermi pazientemente aiutato a scovare gli ultimi errori presenti nel testo.

Buon appetito!



<http://www.saipancakes.com/>

## Bibliografia

- Belluco S. (2009) Insetti per uso alimentare umano: aspetti nutrizionali e igienico-sanitari. Tesi di laurea specialistica in medicina veterinaria (Università di Padova).
- Bodenheimer F.S. (1951) *Insects as human food*. Springer
- Cappelozza S. (2013) Insetti come cibo: tradizione esotica o opportunità per il nostro futuro? 2013 Analysis. N. 3-4
- Curtis V. de Barra M. e Auger R. (2011) Disgust as an adaptive system for disease avoidance behaviour. *Philosophical transactions of the Royal Society*. 366(1563): 389-401
- Douglas M. *Questioni di gusto*. Il Mulino
- Dreon A.L. e M.G. Paoletti (2009) The wild food (plants and insects) in Western Friuli local knowledge (Friuli-Venezia Giulia, North Eastern Italy). *Contributions to Natural History*. 12(1): 461-488
- Fournier D. (2006) Il meticcio dell'america latina. In: *Storia e geografia dell'alimentazione*, Volume I. Utet
- Halloran A., Muenke C., Vantomme P. e Van Huis A. (2014) Insects in the human food chain: global status and opportunities. FAO (736-81-516)
- Harris M. (1990) Cosucce. In: *Buono da mangiare. Enigmi del gusto e consuetudini alimentari*. Einaudi
- Holst V.M. (1885) Why not eat insects
- Hou L., Shi Y., Zhai P., e Le, G. (2007) Inhibition of foodborne pathogens by Hf-1, a novel antibacterial peptide from the larvae of the housefly (*Musca domestica*) in medium and orange juice. *Food Control*. 18(11): 1350-1357
- Klunder H.C., Wolkers Rooijackers J., Korpela J.M. e Nout M.J.R. (2012) Microbiological processing and storage of edible insects. *Food Control*. 26:628-31
- Lanfranchi G. (2005) Minilivestock consumption in the ancient Near East: the case of locust. In: *Ecological implication of Minilivestock*. Science publisher
- Lee-Thorp J. A., Sponheimer M. e van der Merwe N. J. (2003) What do stable isotopes tell us about hominid dietary and ecological niches in the Pliocene? *International Journal of Osteoarchaeology* 13 (1-2): 104-113
- Mancini F. (2012) *Bringing the future into your kitchen*. Tesi di Master in Business Administration. SISSA, Università di Trieste
- Mayer-Rochow V. (2005) Traditional food insects and spiders in several ethnic groups of northeast India, Papua New Guinea, Australia and New Zealand. In: *Ecological implication of Minilivestock*, Science Publisher
- Mazzette R., Colleo M.M., Riu G., Piras G., Piras F., et al. (2010) Produzione di "casu marzu" in

condizioni controllate: valutazione dell'effetto della colonizzazione da *Phiopila casei* sulle caratteristiche microbiologiche e chimiche dei formaggi. *Contributi pratici*. 45

Morris, B. (2004) *Insects and human life*. Oxford, UK, Berg

Paoletti M.G. e Dreon A.L.G. (2005) Minilivestock Environment Sustainability and the Local Knowledge Disappearance. In: M.G. Paoletti (ed.). *Ecological Implications of Minilivestock*. Science Publishers, Enfield N.H.,USA

Paoletti M., Norberto L., Damini R. e Musumeci S. (2007). Human gastric juice contains chitinase that can degrade chitin. *Annals of nutrition and metabolism*. 51: 244-251

Routh S. e Routh J. (2010) *Note di cucina di Leonardo da Vinci*. Giunti editore

Rozin P. (2002) Human food intake and choice: biological, physiological, and cultural perspectives. In: Anderson H., Blundell J. And Chiva M. *Food selections: from genes to culture*. Paris: Danone Institute.

Tacchini G. (2011). Un'ipotesi di compensazione alimentare:mangiare insetti per una sicurezza alimentare e un futuro sostenibile. Tesi di laurea in Disegno Industriale. Politecnico di Milano.

Tommaseo Ponzetta M. e Paoletti M.G. (2005) Lessons from Traditional Foraging Patterns in West Papua (Indonesia). In: M.G.Paoletti (ed) *Ecological Implications of Minilivestock*. Science Publishers, Enfield N.H.,USA

van Huis A.(2005) Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual review of entomology*. 58: 563-583

van Huis A., Van Itterbeeck J., Klunder H., Mertens E., Halloran A., Muir G. e Vantomme P. (2013) *Edible insects: future prospectives for food and feed security*. FAO forestry paper. Food and agriculture of the united nations, Rome.