

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PARMA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEGLI ALIMENTI

Corso di laurea in Scienze Gastronomiche

**Il grillo domestico: Analisi della Food Neophobia Scale e la
sua Accettabilità da Intero e Sfarinato**

**The House Cricket: Analysis of Food Neophobia Scale and
its Acceptability Whole and Floured**

Tutore Universitario:
Prof. Franco Antoniazzi

Tirocinante:
Iacopo Florio

Correlatore:
Giovanni Sogari

Anno Accademico 2014-2015

Indice

Introduzione.....	3
Capitolo 1: Cos'è l'Entomofagia? Tradizione, Cultura e Innovazione.....	5
1.1 <i>La Storia dell'Entomofagia</i>	7
Capitolo 2: Il Quadro Generale.....	15
2.1 <i>La Questione Ambientale ed Economica</i>	15
2.2 <i>La Componente Nutrizionale</i>	19
2.3 <i>L'Allergia</i>	23
2.4 <i>Le Normative Europee</i>	25
Capitolo 3: Indagine Sull'Accettabilità.....	28
3.1 <i>Introduzione allo Studio</i>	28
3.2 <i>Definizione della Food Neophobia Scale</i>	30
3.3 <i>Metodologia</i>	31
3.4 <i>Risultati</i>	35
Conclusioni.....	44
Bibliografia.....	46
Sitografia.....	49
Appendice.....	51
<i>Questionario</i>	51
<i>Lista Ingredienti</i>	57
<i>Dichiarazione Liberatoria di Responsabilità</i>	58

Introduzione

La gastronomia, ovvero l'arte di regolar lo stomaco, è sempre stata un aspetto fondamentale della vita umana, non solo per quanto riguarda il bisogno fisiologico, ma anche e soprattutto per quanto riguarda il gusto delle cose, la capacità di provare piacere, emozioni e sensazioni quando si mangia. Durante tutta la storia dell'umanità, purtroppo, la maggior parte della popolazione mondiale ha sempre vissuto la fame, avendo quindi una possibilità molto scarsa di assaporare e gustare i cibi che consumava. Il contrario, invece, accadeva a quella minuscola parte della popolazione che controllava la maggior parte del denaro in circolazione; i suoi appartenenti utilizzavano la gastronomia come l'architettura, per ostentare la propria ricchezza e denaro agli occhi del popolo e soprattutto degli altri ricchi. La gastronomia, ricca o povera che fosse, ha segnato e marcato profondamente le diversissime e molteplici culture che si sono andate a formare sul pianeta: queste differenze sono state accentuate principalmente dal clima, e di conseguenza dalla disponibilità e variabilità genetica agroalimentare presente nelle varie zone. Originariamente, un luogo era più ricco di un altro perché la biodiversità instauratasi, derivante dalle caratteristiche climatiche, dagli avvenimenti ambientali e dalla conformazione stessa del territorio (per esempio la presenza o meno di vulcani) risultava molto eterogenea, presentando quindi una enorme variabilità genetica che, nel tempo, venne utilizzata dall'uomo per migliorare le prestazioni produttive delle piante e degli animali di suo interesse.

Durante il triennio in cui ho imparato a conoscere la gastronomia mi sono accorto che questa faceva parte di una moltitudine di pratiche della vita umana che prima non avevo preso in considerazione. Si può svariare dal semplice bisogno fisiologico fino ad arrivare alla passionale adorazione di un cibo, passando dagli aspetti commerciali, psicologici,

artistici, ambientali, emozionali o nutrizionali stessi di un prodotto o di una gamma di prodotti.

Sin dall'infanzia ho avuto l'enorme fortuna di viaggiare nelle regioni più disparate del pianeta e, crescendo, ho imparato a studiare le culture estere esaminando soprattutto la loro gastronomia. Questo mi ha portato ad essere molto curioso nei confronti del cibo e, da due anni a questa parte, mi sono sempre più interessato all'entomofagia e alle culture che la praticano. Nelle culture occidentali l'approvvigionamento della carne si basa sull'allevamento di mammiferi, mentre l'entomofagia è stata sempre più etichettata come tabù; ma negli ultimi anni a causa dell'aumentare dell'inquinamento e della popolazione, che entro il 2050 si stima arriverà a 9 miliardi, questa pratica alimentare è stata promossa da diversi enti mondiali (FAO) come ottimo sostituto degli allevamenti tradizionali. Questa decisione è stata presa per far fronte all'esponenziale consumo di carne soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, molti dei quali presentano un costante incremento di popolazione e ricchezza.

Tutte queste informazioni, ricavate dai viaggi effettuati e dal corso di laurea in Scienze Gastronomiche, mi hanno portato a scegliere l'entomofagia, e in particolare l'accettabilità del grillo, come argomento dell'elaborato di tirocinio.

Capitolo 1: Cos'è l'entomofagia? Tradizione, Cultura e

Innovazione

Per entomofagia si intende il consumo, da parte di umani, di insetti. Al mondo ci sono almeno 1900 specie che quotidianamente vengono consumate da oltre 2 miliardi di persone (FAO, 2014).

L'Asia e l'Africa sono i due maggiori consumatori di insetti, e di tutte le specie consumate le più utilizzate in cucina sono i Coleotteri, i Lepidotteri, gli Imenotteri e a seguire gli Ortotteri.



Oggi, in Occidente, una dieta a base di insetti comporterebbe senza dubbio una rottura radicale e repentina con le attuali tradizioni e culture alimentari. Molti studi hanno dimostrato come e quanto consumare insetti, interi o processati, possa portare benefici dal punto di vista nutrizionale, economico ed ambientale, ma l'accettazione di questa pratica rimane decisamente bassa a livello sociale (*DeFoliart, 1999*). Un fatto da riportare riguarda l'attuale consumo medio di insetti, da parte degli occidentali, presenti in tracce in marmellate, merendine, bevande, succhi di frutta e liquori, che ammonta a 250 gr/anno pro capite (*Sogari and Vantomme, 2014*). La cocciniglia per esempio è un colorante rosso (E120) utilizzato nella maggior parte dei prodotti sopraelencati e come tra le verdure in scatola molte volte sono presenti insetti provenienti dalle coltivazioni. La componente fondamentale che manca è la consapevolezza, consapevolezza che dovrebbe essere aiutata a svilupparsi in Occidente tramite campagne di sensibilizzazione atte a dar rilievo a tutti quei benefici che il consumo di insetti comporterebbe. Nel momento in cui si sarà riusciti a far sviluppare una apprezzabilità generale, un ulteriore modo per spingere i consumatori a cibarsi di insetti e quindi ad aumentare la loro accettabilità, potrebbe esser quello di trovare, tramite campagne di marketing, dei nomi accattivanti e giusti a piatti a base di insetti (*Sogari and Vantomme, 2014*). Tutto questo sarà possibile nel momento in cui, in tutta l'Europa, sarà possibile produrre e commercializzare questi prodotti in totale libertà.

1.1 Storia dell'entomofagia...

...Nella Preistoria

I primi indizi sulla pratica entomofaga risalgono alla preistoria. I primi ominidi presentavano una conformazione dentale non adatta alla carne, il che denota un comportamento alimentare a base di vegetali integrato da insetti, i quali probabilmente fornirono gli acidi grassi insaturi che favorirono l'evoluzione della specie. È possibile che osservarono il comportamento degli animali insettivori per valutare quali mangiare o meno, data la dubbia tossicità e la quantità spropositata. Sicuramente anche esperienze negative come la morte di un individuo dopo l'ingestione di un insetto hanno sicuramente contribuito alla scelta di quelli edibili. Sono anche state ritrovate delle ceneri risalenti a 500.000 anni fa contenenti tracce di insetti, il che fa pensare che venissero anche cucinati (*Tommaseo-Panzetta, 2005; Belluco, 2006*).

L'uomo deriva a livello evolutivo dai primati, la cui maggior parte è entomofaga. Il consumo di insetti è molto elevato tra le scimmie antropomorfe e non: lo scimpanzé, il nostro parente più stretto, va ghiotto di insetti e piccoli vertebrati che nel tempo è riuscito a reperire in quantità sempre maggiori attraverso l'attuamento di diverse tecniche, come, per esempio, l'utilizzo di un bastoncino infilato in un termitaio per catturare una consistente quantità di cibo (*Carlo Spinelli, 2015*). Nel corso dei millenni gli ominidi si sono evoluti fino a divenire l'uomo moderno, tramite un drastico cambiamento morfologico prima del cranio e poi del corpo intero, che lo hanno portato ad avere una postura eretta e uno stile alimentare onnivoro: a causa dell'ingrandimento del cranio l'apparato digerente si è ridotto, quindi da una dieta vegetariana, troppo difficile e lunga da digerire, si è passati ad una dieta onnivora in cui la cottura degli alimenti e della carne in particolare ha costituito un momento fondamentale per l'evoluzione della nostra specie (*Arsuaga 2004*).

...Nel Mondo Antico

Nel 694 a.C. venne inaugurato il palazzo di Ninive, chiamato anche “*palazzo senza uguali*”, fatto costruire da Sennacherib, re assiro. È il palazzo più maestoso dell’età assira; presente in un enorme bassorilievo, posto in un corridoio cerimoniale, sono raffigurate le scene del banchetto dell’inaugurazione del palazzo e in una sezione si notano degli inservienti che trasportano un vassoio contenente chiaramente delle cavallette intere servite su degli spiedi (Belluco, 2009; Lanfranchi, 2005). Non si sa come siano state preparate: se cotte in precedenza oppure servite da cuocere al tavolo.

Nel mondo classico mediterraneo le prime fonti scritte sull’entomofagia si trovano in Grecia: anche se non fu mai di uso comune, una cosa interessante da notare è il fatto che il consumo circoscritto ad una piccola cerchia di persone faceva pensare agli insetti come una leccornia. Nei periodi di carestia, in molti non incontravano problemi nel mangiarli. Tuttavia, se questa usanza veniva condivisa da una larga fetta di popolazione, veniva descritta dai Greci come una curiosità propria di una popolazione barbara e primitiva. Aristotele descrive piatti di cicale allo stato di ninfa, nella loro ultima fase di muta, che assaporava e che giudicava deliziose. In particolare si sofferma sulla bontà dei maschi da masticare e sulla sublime sensazione data dalle femmine di cicala se mangiate appena dopo l’accoppiamento, ovvero con le uova bianche al loro interno. Anche Erodoto parla di entomofagia quando descrive la pratica di una popolazione libica che consumava locuste essiccate mescolate con il latte. Si passa poi ai Romani, con Plinio, che nella sua *Naturalis Historia* descrive un piatto a base di larve di insetti, molto apprezzato nei banchetti, chiamato *Cossus*, contenente probabilmente Cervo Volante (*Lucanus cervus*) o Rodilegno Rosso (*Cossus cossus*), un lepidottero xilofago presente su piante erbacee e arboree. Questa larva scava gallerie che danneggiano

pesantemente gli organi di sostegno delle piante, le quali poi sono maggiormente soggette ad attacchi di parassiti (*Sesidi*) e funghi patogeni.

Anche i Vangeli, come la Bibbia, parlano di entomofagia non condannandola. Nel *Vangelo di Marco* (1,6) viene descritta la particolare dieta di Giovanni Battista: *“Vestito con pelli di cammello e con un cinturone di cuoio, egli si nutriva soltanto di miele silvestre e di cavallette.”* Nel *Levitico* (20,23), libro di normative, vengono citate le cavallette e il loro consumo: *“Sarà per voi in abominio anche ogni insetto alato, che cammina su quattro piedi. Però fra tutti gli insetti alati che camminano su quattro piedi, potrete mangiare quelli che hanno due zampe sopra i piedi, per saltare sulla terra. Perciò potrete mangiare i seguenti: ogni specie di cavalletta, ogni specie di locusta, ogni specie di acridi e ogni specie di grillo. Ogni altro insetto alato che ha quattro piedi lo terrete in abominio.”*

...In Oriente

La pratica dell'entomofagia, passando dal bacino del Mediterraneo alla Cina, desta comunque interesse: sotto la dinastia Han (206 a.C.-220 d.C.) venne scritto un testo (*Shennong Ben Cao Jing*) contenente principalmente consigli e annotazioni sull'agricoltura e le piante. Da alcune sezioni, però, si può dedurre che l'entomofagia fosse praticata in quanto vengono descritti numerosi insetti e le loro proprietà tossiche, logicamente sconsigliati se questi vengono consumati. Elevati sono anche i consumi di larve di baco da seta (*Bombyx mori*) bollite in acqua, mentre in Giappone si consuma la larva della *Coloradia pandora*, una falena allevata nei boschi. Questi due produttori di seta sono gli insetti addomesticati più antichi del mondo, tanto che entrambi non sono più in grado di sopravvivere senza il sostentamento nutritivo che l'uomo da millenni gli ha fornito.

...Nel Medioevo

Durante il Medioevo si è verificata una chiusura sempre maggiore nei confronti dell'entomofagia, conseguenza di decisioni e comportamenti di natura religiosa e sociale. Una delle possibili ragioni per la quale l'Occidente rifiutò gli insetti nella sua alimentazione potrebbe derivare da una scarsa duttilità degli insetti per la sopravvivenza delle comunità: una capra, come una pecora o un bovino, poteva fornire carne, latte, pellame, lana e aiuto nell'agricoltura, mentre un insetto avrebbe probabilmente assolto alla sola funzione alimentare, anche se molto valida nutrizionalmente, a causa delle piccole dimensioni. Tendenzialmente la cultura Occidentale, da questo periodo in poi, ghettizza fortemente l'entomofagia reputandola una pratica del tutto primitiva, barbara e disperata. Questo si può notare durante la colonizzazione dell'America del Nord dove i Britannici e successivamente gli Statunitensi hanno imposto la propria cultura, anche alimentare, sconsigliando vivamente il consumo di insetti ai Nativi, per i quali l'entomofagia era un sostentamento utile quanto fondamentale per tutte quelle comunità presenti sul vasto territorio nordamericano. Un aneddoto interessante riguarda sempre i Nativi d'America, in particolare la tribù dei Goshute, e come i punti di vista cambiano completamente la prospettiva delle cose: la prima volta che la tribù assaggiò un gambero, si dice che chiamarono questa nuova creatura *grillo di mare* (Lockwood, 2004).

In alcuni dei Paesi più isolati o con meno influenze dall'esterno, come l'Asia Orientale, l'Oceania e alcune zone dell'Africa e dell'America del Sud, il consumo degli insetti è rimasto immutato fino a pochi secoli fa, essendo considerati ancora oggi una prelibatezza o comunque una parte importante della propria cultura alimentare, mentre altri si affidano agli insetti per il loro sostentamento base o come integrazione al proprio regime alimentare, tendenzialmente povero in nutrienti.

...In Inghilterra

Nel 1885 Vincent M. Holt, uno scrittore inglese, pubblica un libro dal titolo alquanto strano per quei tempi: “*Why Not Eat Insects?*”. In questo piccolo libro l’autore argomenta la sua proposta di introdurre gli insetti come cibo nella società vittoriana con delle semplici spiegazioni, come questa: “Ci sono insetti e insetti. I *miei* insetti sono tutti vegetariani, puliti, sani e saporiti come cibo e decisamente più attenti di noi a quello che mangiano.” Si riferisce inoltre a tutta la popolazione inglese che segue i valori del conformismo vittoriano, attribuendo prima ai contadini e poi ai ricchi la colpa di non mangiare insetti. Per quanto riguarda i contadini suggerisce di trarre a loro vantaggio la presenza degli intrusi nei campi semplicemente “vendicandosi” dei danni loro arrecati mangiandoli. Un altro suggerimento invece viene diretto verso le classi alte: l’autore spiega come la moda nella società aveva una spinta molto forte, fornendo come esempio una cena “sperimentale” di cucina tradizionale cinese che comprendeva piatti di zuppa di nidi di rondine, di pescecane e di oloturia, apprezzati sì, ma sempre con un po’ di diffidenza. Consiglia quindi alle classi agiate di non perdersi in mode effimere ma di introdurre l’entomofagia nelle loro cucine per dare l’esempio al resto della popolazione povera, che aveva difficoltà addirittura a procurarsi il pane, facendo superare loro un fattore di disgusto che nel corso dei secoli si era andato a sviluppare. Egli aggiunge, con un tono leggermente ironico: “un tempo ci si opponeva al maiale con la stessa virulenza con cui oggi ci si oppone agli insetti. Ma oggi cosa farebbero i poveri senza la pancetta di maiale? [...] ma ignorano dei cibi sani a causa di uno stolto pregiudizio che sarebbe compito di chi sta meglio di loro superare, dando il buon esempio.”

Holt ha scritto un’opera che ancora oggi è di grande attualità, lancia dei pensieri forti e che all’epoca, nel conformismo vittoriano, erano assolutamente controcorrente: dà una

possibile soluzione a basso costo monetario ed energetico ai poveri, cercando di sensibilizzare i ricchi che ostentavano la loro ricchezza ingurgitando una grandissima varietà di cibi, anche esotici, il cui motore principale era la moda. (Holt, 1885)

...Ai Nostri Tempi

Avvicinandoci ai giorni nostri il consumo è sempre più diminuito, soprattutto in Africa, dove un'agricoltura che fa un uso costante di pesticidi ha privato molte persone di quell'importantissimo sostentamento che erano gli insetti, che vivevano o infestavano i campi: in Mali i bambini lavoratori nelle piantagioni di cotone usavano catturare le cavallette presenti nei campi e consumarle come snack ristoratore durante il giorno, ma appunto l'uso intensivo di pesticidi e diserbanti hanno reso gli insetti rimanenti non sani da mangiare. In alcuni Paesi del Sud-Est asiatico, soprattutto in Thailandia e Cambogia, l'entomofagia non è diminuita, anzi: la maggior parte degli insetti presenti nei numerosissimi mercati urbani e rurali sono catturati in natura, dove i contadini o persone in cerca di lavoro, insieme alle loro famiglie, sfruttano questa abbondanza per avere ricavi extra. La cattura in natura degli insetti porta sicuramente un vantaggio economico ad alcune fette di popolazione, quelle più povere, ma dall'altro lato causa un eccessivo sfruttamento: questo atteggiamento potrebbe portare a gravi perdite numeriche e conseguentemente economiche, disastrose per l'ambiente e per la popolazione. Per fare in modo che questa pratica rimanga sostenibile si sono mosse agenzie, enti e organizzazioni come la FAO che stanno realizzando vari progetti in cui i raccoglitori di insetti sono spinti a diventare allevatori, cosicché la raccolta dalla natura sia effettuata al minimo per evitare di mettere a rischio specie animali importanti per l'ecosistema della regione. Questo naturalmente è stato deciso anche per poter avere un controllo diretto e sicuro sulla qualità del prodotto. In queste regioni gli allevamenti, di grilli in

particolare, sono caratterizzati da strutture e tecniche molto semplici: molte volte consistono in diverse vasche di plastica con i bordi ricoperti di un foglio di plastica (che evita di farli uscire) contenenti scatole di cartone.

Intanto in Thailandia, da quasi 15 anni, il sovrano Bhumibol Adulyadej ha spinto ed esortato la popolazione del nord-est del Paese ad allevare insetti, di cui si nutrono abbondantemente, e in media, fino ad oggi, sono stati prodotti 7.500 tonnellate di insetti tra grilli, bachi da seta e bruchi del bambù, facendo diventare questo Paese un leader mondiale del settore. Egli ha contribuito enormemente al progresso scientifico del paese soprattutto dal punto di vista agricolo, stanziando fondi e inaugurando progetti di portata nazionale per aiutare le persone bisognose e il Paese stesso, portando la Thailandia ad essere uno dei maggiori produttori di riso al mondo.



Fonte: FAO (<http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/86364/en/>)

Cap. 2: Il Quadro Generale

2.1 Questioni ambientali ed economiche

La Terra è popolata principalmente da insetti, circa un milione di specie, mentre i mammiferi ne contano solamente 50.000. Di questa miriade di specie, quasi duemila sono reputate commestibili dalla FAO (*Van Huis et al, 2013*) e sono consumate nelle più disparate parti del pianeta.

Ormai noti sono i danni ambientali che l'uomo ha e sta causando al pianeta, e uno di questi è lo sfruttamento intensivo degli allevamenti di bestiame atto all'alimentazione umana.

Per affrontare questo argomento a tutto tondo bisogna analizzare diversi fattori: molti Paesi in via di sviluppo stanno avendo una crescita economica molto forte e repentina, il che spinge le popolazioni a modificare la propria identità gastronomica introducendo uno stile di vita alimentare di stampo Occidentale, segnato principalmente da un elevato consumo di carne, soprattutto bovina e suina. Questo porta gli allevamenti ad attuare pratiche intensive che utilizzano elevatissime quantità di acqua e mangimi; inoltre questo tipo di allevamento, dove il bestiame è costretto in piccole zone delimitate o ammassato l'uno contro l'altro, presenta un più elevato tasso di malattie che risultano più frequenti e dannose. Tutto questo per essere al passo coi tempi.

Una considerazione importante da fare è quanto gli allevamenti inquinano sia direttamente che indirettamente l'ambiente: in primis l'elevato consumo di acqua e mangimi determina un fattore inquinante non da poco anche a causa di tutte quelle pratiche agricole che utilizzano macchinari; anche gli animali contribuiscono all'inquinamento con le deiezioni, contenenti un' elevata quantità di metalli pesanti ed ammoniaca che hanno un effetto acidificante sul terreno, e col metano da loro prodotti

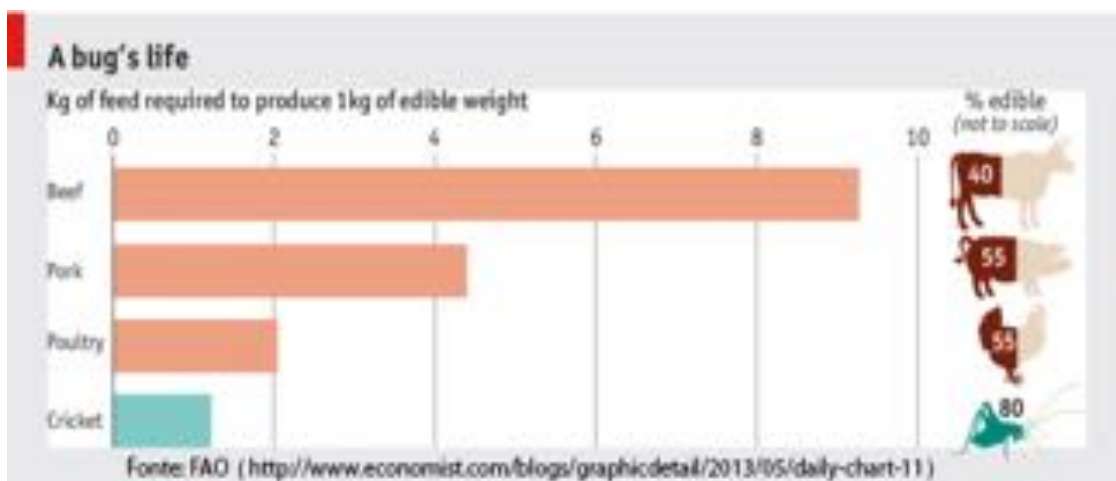
(*Tilman et al*, 2002). Queste informazioni vanno poi aggiunte al novero degli altri elementi inquinanti che stanno rendendo il pianeta mano a mano sempre meno vivibile.

Un ulteriore aspetto da affrontare è quello culturale: come suddetto molte popolazioni, grazie ad una crescita economica molto rapida, sono portati ad adottare pratiche alimentari e non che non fanno parte della propria cultura di origine. Il consumo di carne si è sempre più espanso, i fast food sono presenti oramai anche in Paesi in cui la cultura alimentare, come in Cina, mostra radici antichissime grazie a studiosi, medici e stregoni che hanno contribuito a formare quasi una vera e propria scienza dell'alimentazione, alla pari di quella *ayurvedica* o greca, le quali molto probabilmente rivelano radici simili o uguali.

Gli insetti, quindi, sono stati proposti sin dal 2004 dalla FAO e successivamente anche da *Sachs* (2010), il quale spiega che l'agricoltura e l'allevamento sono le principali cause del cambiamento climatico attuato dall'uomo, quindi bisogna cambiare il modo di fare agricoltura e allevamento in maniera tale da rendere queste pratiche sostenibili a livello ambientale e sane dal punto di vista nutrizionale e sanitario, rendendo anche la dieta umana più sostenibile. Principalmente bisognerà sostituire e implementare l'apporto proteico, quindi proporre diverse soluzioni quali la carne in vitro, alghe, funghi, fagioli e insetti per combattere l'inquinamento e gli allevamenti intensivi di bestiame. Gli insetti in particolare presentano svariati aspetti positivi, riguardo il loro allevamento e consumo, sia per l'ambiente sia per la salute umana e animale.

Il fabbisogno nutritivo ed energetico di queste piccole creature è assai minore se messo a confronto con quello del bestiame tradizionale: in media un insetto ha bisogno di circa 2kg di mangime per aumentare di 1kg il peso corporeo; un bovino di razza *Hereford* ha bisogno di oltre 8 kg di mangime per produrre 1kg di massa; un suino abbisogna di più di 4kg di mangime; un pollo da carne quasi di 2kg, e un salmone poco più di 1kg. Inoltre

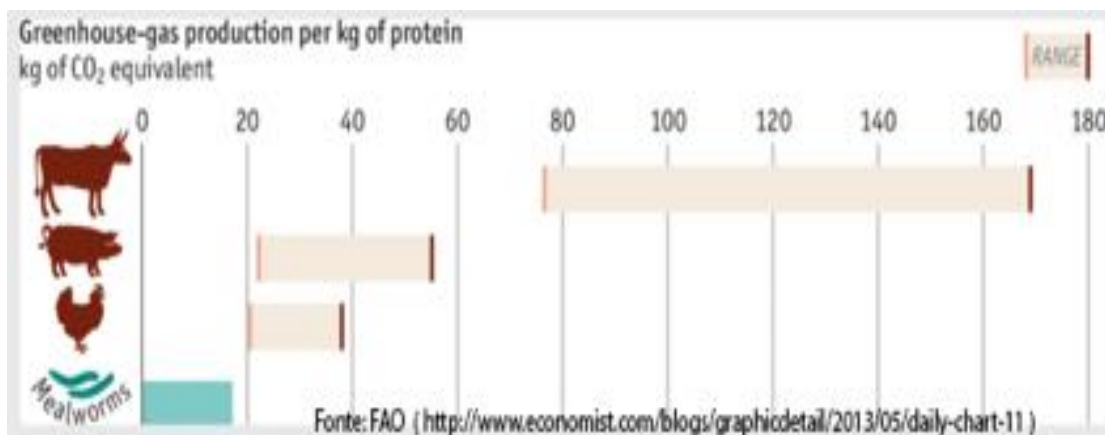
gli insetti sono molto più efficienti degli altri animali da allevamento in quanto in media l'80% dell'insetto è commestibile e digeribile, numero sorprendentemente alto se messo di fronte a quelli del maiale e del pollo (55%) o del bovino (40%) (Van Huis, 2013). Questo perché gli insetti sono animali a sangue freddo, ovvero non hanno bisogno del cibo (e quindi di calorie) per mantenere il calore corporeo, il che li rende estremamente efficienti nel convertire il mangime in massa corporea (Nakagaki and DeFoliart, 1991).



Il consumo di acqua è molto minore rispetto a quello del bestiame tradizionale ed è anche dovuto alla capacità intrinseca di alcuni insetti, come i vermi della farina, di essere molto resistenti alla scarsità di acqua.

Gli insetti possono essere allevati utilizzando come mangime rifiuti organici come resti di cibo (verdure) per l'alimentazione umana, mentre potrebbero essere nutriti con rifiuti alimentari, liquami animali e compost per l'alimentazione animale. La capacità degli insetti sta nel riuscire a convertire quello che mangiano in proteine di alta qualità.

Anche la produzione di gas serra sarebbe minore rispetto al bestiame tradizionale, in quanto è stato studiato che un maiale produce fino a 100 volte la quantità di gas rispetto ai vermi della farina (FAO, 2014).



L'allevamento di insetti, a causa delle loro ridotte dimensioni, ha inoltre bisogno di uno spazio di terreno libero molto minore rispetto a quello del bestiame tradizionale.

Altri sono i vantaggi a livello economico che gli insetti potrebbero portare per il sostentamento e la condizione sociale di alcune popolazioni del mondo, soprattutto nei Paesi in via di Sviluppo, a causa della facilità di allevamento e di un uso minimo di capitale che potrebbe rappresentare una fonte importante di imprenditorialità per le aree povere.

Gli insetti già ora sono un ottimo metodo per differenziare e sviluppare differenti mezzi di sussistenza, poiché possono essere raccolti facilmente in natura con strumenti semplici e pratiche poco costose.

La loro raccolta in natura, con conseguente allevamento, preparazione e vendita in zone rurali e urbane, potrebbe risultare un'ottima strategia per quella parte di popolazione che ha bisogno di implementare il proprio guadagno come donne e lavoratori senza terreni di proprietà. Naturalmente questa pratica vede una parte del prodotto conservata dai venditori per il consumo personale che va ad integrare e migliorare senza dubbio la loro dieta. La raccolta e l'allevamento possono quindi creare numerose e ghiotte opportunità

imprenditoriali e posti di lavoro necessari sia in economie sviluppate sia in quelle in transizione o in via di sviluppo.

L'ultima considerazione da fare è la duttilità degli insetti nei confronti delle preparazioni culinarie: si possono consumare interi, a pezzi o sfarinati e cotti nei modi più disparati. Se nel Medioevo questi sono stati accantonati a causa della scarsa versatilità, oggi le tecnologie e le conoscenze scientifiche possono essere sfruttate per rendere gli insetti disponibili a tutti: si varia da preparazioni classiche, tradizionali o meno, fino ad arrivare a barrette energetiche per gli sportivi e piatti disidratati per gli astronauti.

2.2 *Questioni nutrizionali*

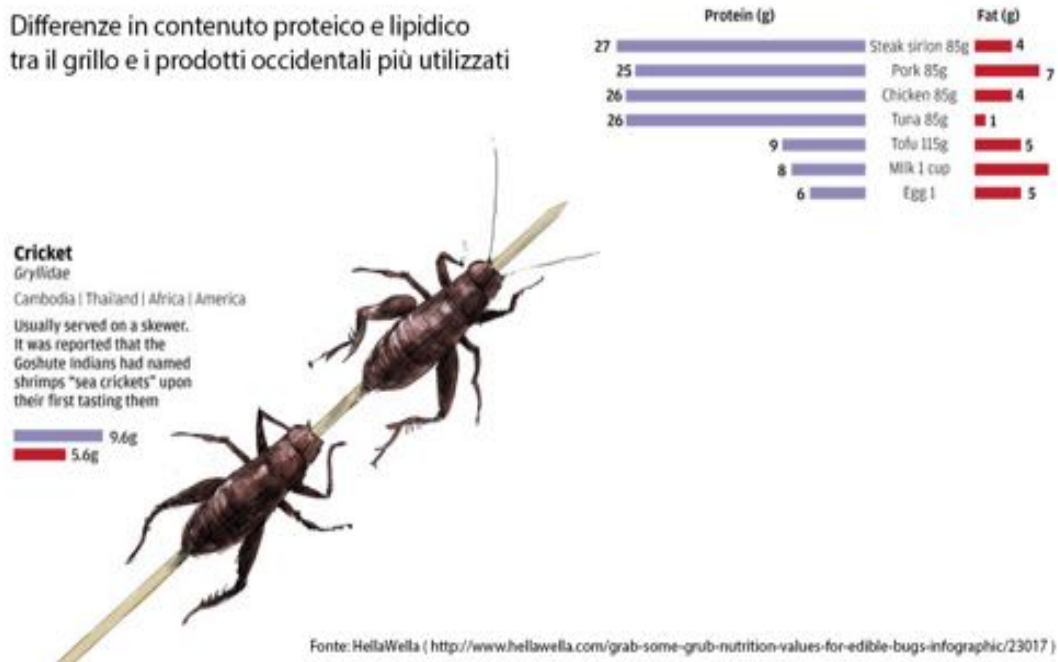
Ancora più importanti sono gli aspetti positivi del consumo di insetti dal punto di vista salutistico e nutrizionale. I macronutrienti presenti sono le *proteine*, i *lipidi* e le *fibre*, mentre tra i micronutrienti troviamo svariati *minerali* e *vitamine*.

Xiaoming et al. (2010) esaminarono il contenuto proteico di cento specie di insetti durante varie fasi della loro vita, ovvero da uova, larve, pupe, naiadi (stato larvale di alcune specie acquatiche), ninfe (quelle gustate da Aristotele) e da adulti. I valori variano notevolmente anche tra ordini di insetti e sono compresi tra il 13 e il 77 per cento del peso secco. Gli ordini più grassi sono quelli degli *Imenotteri* (ape e formica) e dei *Rincoti* (un vasto ordine di cui fa parte la cocciniglia, dalla quale si ottiene il colorante rosso); i dei *Coriossidi* che, sin dal tempo degli Aztechi, vengono sfruttati per raccogliere le prelibate piccole uova bianche chiamate *ahuahutle* o *caviale messicano*, anche se purtroppo questa pratica sta divenendo sempre più rara a causa dell'inquinamento ambientale (*DeFoliart, 2002*). Gli ordini che presentano il minor contenuto di *lipidi* sono invece gli *Ortotteri* e i *Lepidotteri*, rispettivamente grilli e cavallette, farfalle e falene.

I grilli (*Acheta domesticus*) in base al metodo di cottura, presentano differenti caratteristiche e componenti nutrizionali. In media, su 100gr di sostanza secca, il grillo (allevato negli USA) presenta circa il 65% di *proteine*, il 23% di *lipidi*, il 19% di *fibra*, il 6% di *minerali* totali e produce 4,5 kcal/g. Come la maggior parte degli insetti i grilli hanno un elevato contenuto di *minerali* quali *fosforo*, *sodio*, *potassio*, *rame*, *zinco* e *manganese*, mentre altri minerali presenti in quantità leggermente minori sono *calcio*, *ferro* e *magnesio*.

Dato che la maggior parte degli insetti consumati nel mondo viene raccolta in natura, ancora non si conosce con precisione la biodisponibilità dei nutrienti. Questo è l'unico ostacolo da superare per provare scientificamente che gli insetti edibili hanno caratteristiche nutritive qualitativamente simili o superiori agli animali che consumiamo escluso il maiale, che ad oggi presenta un elevatissimo contenuto di *grassi* (Rumpold and Schlüter, 2013). Per quanto riguarda il contenuto proteico Rumpold and Schlüter (2013) dichiarano che la qualità delle *proteine* di insetto va sicuramente testata per avere conferme, ma hanno notato che, nei ratti a cui hanno somministrato differenti mangimi, sia *Acheta domesticus* che *Anabrus simplex* sono risultati uguali o superiori alla soia come fonti di *proteine* e *aminoacidi*. Tra tutte le 236 specie, l'ordine degli *Ortotteri* risulta quello con il maggior contenuto di *proteine* e *aminoacidi* e potrebbe quindi risultare un ottimo sostituto o alternativa, come fonte proteica, alla carne e al pesce. Inoltre la biodisponibilità sembra addirittura maggiore rispetto a quella della soia e della caseina, aspetto che si può accentuare ancora di più rimuovendo la chitina, la quale non permette ad alcuni aminoacidi di essere metabolizzati.

In conclusione, la maggior parte degli insetti edibili ha un contenuto proteico e di aminoacidi essenziali decisamente soddisfacente, ma serviranno ulteriori studi e dimostrazioni per avere un'assoluta sicurezza al riguardo.



I *grassi* rappresentano il secondo nutriente presente negli insetti. Il loro contenuto è estremamente variabile in base alla specie e allo stadio vitale dell'insetto. Si passa dal 13.41% negli *Ortotteri* (grilli e cavallette) e si arriva fino al 77% nella *Paranerita triangularis*, una falena. Tendenzialmente negli insetti vi è una maggiore presenza di MUFA e PUFA (acidi grassi mono e poli insaturi) rispetto a quella degli acidi grassi saturi. Di questi ultimi, negli *Ortotteri* in media al 32%, la maggioranza è rappresentata dall'acido palmitico (C16:0) e dall'acido stearico (C18:0), ma nelle larve dell'*Imbrasia ertili* è presente una quantità di acido arachico (C20:0) che arriva fino al 38%. Per quanto riguarda gli acidi grassi insaturi la loro presenza varia da specie a specie: negli *Ortotteri* i MUFA presenti rappresentano il 29.37% e son composti principalmente

dall'acido oleico (C18:1n9) e dall'acido palmitoleico (C16:1n7); i PUFA invece sono molto più presenti rispetto ai precedenti, rappresentando il 37.08%, oltre il 10% in più rispetto ai monoinsaturi, e sono composti in prevalenza dall'acido linoleico (C18:2n6), linolenico (C18:3n6) e arachidonico (C20:4n6). La composizione in acidi grassi insaturi degli insetti edibili, tendenzialmente, è accomunabile a quella del pollame e del pesce, ma presentano livelli superiori di PUFA. Al contrario bovini e suini presentano un più elevato contenuto di acidi grassi monoinsaturi rispetto ai polinsaturi, e questa caratteristica è presente anche in alcune specie di insetti come le formiche in cui il livello di MUFA arriva al 73% e di PUFA al 3%.

Dust et al. (2010), durante uno studio svolto in Thailandia, osservarono che il grillo domestico (*Acheta domesticus*) ha un rapporto di acidi grassi di 1:1:1 tra saturi, monoinsaturi e polinsaturi, il che lo renderebbe un alimento caratterizzato da un ottimale apporto e rapporto di grassi. Purtroppo questo dato non è stato ancora confermato, però si può comunque notare che tendenzialmente i grassi polinsaturi predominano rispetto all'insieme degli acidi grassi presenti e ciò potrebbe essere utile nella prevenzione delle malattie coronariche.

Dagli stessi studi si è concluso che gli insetti sono molto ricchi di micronutrienti quali ferro, magnesio, rame, fosforo, selenio, zinco, manganese, ma anche di acido pantotenico, biotina, riboflavina e acido folico. Tutti questi elementi variano il proprio contenuto di specie in specie, in base alla zona in cui sono presenti e soprattutto in base a ciò di cui si alimentano (*Dust et al.*, 2010).

2.3 L'Allergia

Per affrontare al meglio l'argomento dell'allergia bisogna parlare della chitina, che è per quantità il secondo polisaccaride presente in natura dopo la cellulosa: è la *fibra* principale presente negli insetti ed è stata classificata come allergene. È una lunga catena polisaccaridica ed è molto simile alla cellulosa, polisaccaride presente nelle piante e non digeribile dall'uomo. La presenza di questa fibre è molto importante in termini nutrizionali, ma il fatto che desta maggior interesse è la presenza di chitinasi nei succhi gastrici umani, che più o meno indirettamente potrebbe far pensare che l'uomo abbia fatto grande uso di insetti come cibo nella sua storia primordiale e successiva.

La chitina è il più importante componente dell'esoscheletro di insetti, crostacei e degli artropodi in generale, mentre nel regno vegetale è presente come sostituto della cellulosa nelle pareti cellulari di molti licheni, funghi e batteri. Appartiene alla classe degli zuccheri: è infatti un polisaccaride azotato $(C_8H_{13}O_5N)_n$ costituito da unità di N-acetil-D-glucosamina unite da legami β (1-4) glicosidici che formano delle lunghe catene a cui di solito sono legate proteine e altri polisaccaridi; quando le catene si aggregano, grazie a legami idrogeno che vanno a formare delle lamine, il polisaccaride presenta definite caratteristiche di elevata resistenza ed elasticità.

La chitina negli umani sensibili causa reazioni mediate dal sistema immunitario attraverso le *immunoglobuline E*. Tendenzialmente, oltre al consumo alimentare, le allergie sono veicolate tramite punture o inalazione dell'allergene presente nell'aria. La forma più comune di allergia è l'ipersensibilità, mentre quella meno comune è dovuta ad una lunga esposizione: nella maggior parte dei casi si sviluppa in natura a causa di contatto o inalazione diretta dell'allergene, ma anche entomologi, ricercatori di laboratorio e lavoratori agro-industriali sono, tra tutti nei Paesi sviluppati, quelli più

vulnerabili a queste allergie, le quali possono causare rinite, dermatite, congiuntivite, congestione, angioedema, eczema e asma bronchiale. Anche la Tropomiosina, proteina presente in scarafaggi, gamberi e acari, è stata riportata come allergenica. La reattività crociata è un ulteriore problema perché avviene tra specie diverse, che si manifesta a causa di un anticorpo specifico per una specie che identifica allergeni in un'altra specie che vanno poi a causare una reazione allergica. Tutto ciò ci ricorda che chi è allergico ai crostacei dovrebbe essere consapevole del fatto che una reazione allergica potrebbe verificarsi durante il consumo di insetti. Un' ulteriore causa di allergenicità dovuta al consumo di insetti riguarda il miele e le larve delle api mellifere: questi prodotti hanno un'elevata possibilità di contenere polline, quindi anche coloro che sono allergici al polline dovrebbero fare molta attenzione nel consumare questi alimenti. Ulteriori studi hanno però dimostrato come la chitina, anche se è un allergene, può avere la funzione contraria rinforzando la risposta del sistema immunitario di specifici gruppi di persone. La chitina potrebbe quindi risultare un'ottima alternativa agli antibiotici attualmente utilizzati negli allevamenti grazie alla sua capacità di indurre una resistenza non specifica nei confronti di batteri patogeni e virus, anche se andranno sicuramente effettuati degli studi per esaminare la qualità della pratica nel campo medico e industriale (Van Huis et al, 2013).

2.4 Normative Europee

Ad oggi gli insetti utilizzati come cibo e mangime in Europa sono considerati *novel food*.

I *novel food* sono tutti i nuovi alimenti o i nuovi ingredienti, riuniti nel Regolamento (CE) 258/97, per i quali non è dimostrabile un consumo “significativo” nell’Unione Europea al 15 maggio 1997, data di entrata in vigore del regolamento. Questo è stato attuato per garantire un livello di sicurezza alimentare idonea a quegli alimenti che, data la loro mancanza di consumo nell’EU, hanno bisogno di essere valutati per eventuali rischi ambientali, nutrizionali e sanitari. Questi alimenti, anche se già in commercio e di uso comune nel Paese di origine, devono quindi essere soggetti agli esami e alle valutazioni sul rischio da parte degli Stati membri.

L’utilità e l’obiettivo di questa normativa era di evitare prima il commercio a tutto tondo di qualsiasi alimento senza storia di consumo in EU, quindi senza garanzie sulla propria salubrità, poi di immettere nel mercato europeo tutti quegli alimenti che, previa autorizzazione, sono risultati idonei alle indagini.

Tra i *novel food* rientrano diversi prodotti o ingredienti:

- *con struttura molecolare primaria nuova o volutamente modificata;*
- *costituiti o isolati a partire da microrganismi, alghe o funghi;*
- *costituiti da vegetali o isolati a partire da vegetali e da animali;*
- *sottoposti ad un processo di produzione non generalmente utilizzato, che comporta nella composizione o nella struttura dei cambiamenti significativi del valore nutritivo, del loro metabolismo o del tenore di sostanze indesiderabili.*

Sono stati invece esclusi dal Regolamento 258/97 gli alimenti OGM, precedentemente presenti, poiché si è deciso di trattare questi in modo specifico e autonomo nel Regolamento (CE) 1829/2003.

Le procedure per richiedere l'autorizzazione a commerciare il proprio prodotto nell'EU erano molto costose e impegnative: la domanda andava presentata ad uno Stato membro che prepara una "relazione di valutazione iniziale" da inoltrare alla Commissione UE. Questa gira i dati a tutti gli stati membri che decideranno o meno di fare obiezioni o commenti sull'alimento o ingrediente alimentare: in caso di presenza di obiezioni o commenti il richiedente dovrà presentare delle risposte ai dubbi mossi, e se questi non sono reputati soddisfacenti viene chiamata in causa L'EFSA. La decisione finale sarà pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità. Un ulteriore problema è rappresentato dalla mancata specificità di criteri per determinare o meno un alimento come *novel food*. Nel 2015 si è mossa in questa direzione la decisione di snellire consistentemente le varie procedure, reputate superflue, del vecchio Regolamento.

Le differenze che si son volute attuare sono diverse:

- *affidare all'EFSA la valutazione di sicurezza;*
- *definire criteri chiari per etichettare un alimento come novel food o meno;*
- *salvaguardare gli investimenti in ricerca e sviluppo del settore industriale tramite decisioni di autorizzazioni valide;*
- *introdurre una procedura semplificata per quei prodotti che nel Paese di origine hanno una storia di consumo sicuro;*
- *facilitare l'accesso al sistema da parte di piccole e medie imprese utilizzando delle procedure semplificate.*

Anticipando di venti giorni il primo sì della Commissione Europea alle modifiche del Reg. (CE) 258/97, l'EFSA ha pubblicato il proprio parere riguardante la salubrità degli insetti come cibo e mangime non rilevando rischi dalla loro assunzione, anche se afferma che sarà fondamentale ideare delle normative di controllo qualitativo degli allevamenti stessi.

“L’uso di insetti come fonte di alimenti e mangimi ha, potenzialmente, importanti benefici per l’ambiente, l’economia e la sicurezza sulla disponibilità alimentare” (EFSA, 2015).

Il Regolamento 258/97 ad oggi risulta quindi più facile da seguire e presenta diverse semplificazioni per coloro che presentano la domanda di autorizzazione. Questo sicuramente non è un avvenimento che rimarrà isolato, ma avrà bisogno di diverse modifiche e nuove idee per regolamentare in maniera definitiva i *novel foods*.

Il 18 febbraio 2016 l’EFSA ha indetto una consultazione pubblica su due documenti in bozza contenenti linee guida sui nuovi alimenti. L’EFSA ha elaborato tali documenti a seguito dell’adozione, nel novembre 2015, di un regolamento UE sui nuovi alimenti. Il primo dei due documenti specifica i requisiti che le richieste di autorizzazione per nuovi alimenti dovranno soddisfare. Il secondo documento tratta le informazioni che i candidati dovranno allegare per dimostrare che gli alimenti tradizionali provenienti da Paesi extraeuropei abbiano dato prova di sicurezza alimentare nel corso del tempo. I soggetti interessati dovranno inviare la documentazione e i propri commenti entro il 21 aprile 2016 (EFSA, 2016).

Cap. 3 Indagine Sull'Accettabilità

3.1 Introduzione allo studio

L'obiettivo primo di questo studio esplorativo è stato quello di cercare di vedere quanto le persone siano tendenti o meno alla neofobia alimentare verso prodotti nuovi o innovativi. Non sono stati raccolti un grandissimo numero di valutazioni, ma il test è stato focalizzato su un target ben preciso: gli studenti. Ci si è voluti soffermare quindi sulla differenza di accettabilità di un prodotto contenente un grillo intero e uno contenente un grillo sfarinato. In Italia e in Europa non sono stati svolti molti studi riguardanti gli insetti interi da mangiare. In Belgio e Olanda in particolare sono già stati effettuati alcuni studi al riguardo (Looy and Wood, 2006). In seguito a queste valutazioni, è stato pensato di utilizzare il grillo, che ha una buona versatilità come alimento, e di incorporarlo in una gelatina per rendere il prodotto più familiare. Uno studio condotto da Caparros Megido et al. nel 2014 in un insettario belga ha voluto analizzare quanto la familiarità di un prodotto può aumentare l'accettabilità di un ingrediente nuovo: sono stati proposti ai visitatori insetti con sapori addizionati come paprika o cioccolata, e insetti, bolliti o al forno, al naturale. I risultati da loro elaborati hanno evidenziato una maggiore preferenza dei primi rispetto ai secondi, probabilmente perché il fattore di disgusto e timore di un sapore indesiderato erano stati messi in secondo piano a causa della presenza di ingredienti conosciuti e che modificano il sapore stesso dell'alimento.

L'importanza dell'entomofagia, secondo *DeFoliart (1992)* e *Ramos-Emorduy (1997)* risiede nel suo possibile utilizzo da parte dei Paesi occidentali come cibo complementare, ma soprattutto per aiutare significativamente i Paesi in via di sviluppo a raggiungere adeguatamente il fabbisogno giornaliero di proteine, grassi, vitamine e minerali. Anche *Hartmann et al. (2015)* considerano gli insetti nutrizionalmente molto

validi, e aggiungono che sono anche un ottimo alimento sostitutivo della carne, focalizzando il loro ipotetico consumo in due Paesi con tradizioni completamente diverse come Germania e Cina. Con questo studio interculturale vanno ad indagare la volontà dei campioni (502 adulti tedeschi e 443 adulti cinesi) nel mangiare diversi cibi, processati e non, a base di insetti. Dallo studio emerge che i cinesi sono più inclini ad accettare gli insetti rispetto ai tedeschi, e in particolare va messa in evidenza la maggior accettabilità da parte dei tedeschi nei confronti degli alimenti processati, mentre per i cinesi non c'è stata una sostanziale differenza tra le due categorie. Infine gli autori affermano che in entrambi i Paesi gli studi hanno rivelato che bassi punteggi per la *food neophobia*, aspettative positive sul gusto, alti livelli di accettazione sociale e l'esperienza con gli insetti nel passato sono tutti significativi predittori dell'accettabilità dei consumatori di mangiare insetti in futuro; quindi l'introduzione di insetti nell'alimentazione delle società occidentali avrà maggiori chance di progredire se questi verranno incorporati a prodotti alimentari familiari, che dovrebbero ridurre la reazione di neofobia e gli atteggiamenti di disprezzo nei loro confronti.

La *Food Neophobia* è un comportamento radicato nella memoria di molte specie animali che è sempre servito a proteggere gli onnivori, in particolare, dal consumare alimenti pericolosi per la salute differenziando i cibi dannosi e non dannosi. Tendenzialmente i primi casi di neofobia alimentare in una persona si manifestano durante l'infanzia e tendono a scemare dai 6 anni in poi anche grazie a esperienze positive. Molte volte si manifestano ugualmente anche negli adulti. La neofobia alimentare può essere osservata in base al grado di riluttanza che una persona presenta nei confronti di alimenti considerati nuovi o inusuali, e basandosi sulle abitudini e la cultura di origine si delineano dei limiti di accettabilità di un alimento, come l'aspetto e il sapore, che vanno

a fornire il parametro di familiarità di un alimento. Di conseguenza, un cibo nuovo o non familiare che non rientra in tali parametri viene teoricamente scartato a priori. Queste convinzioni pregresse, insite nel consumatore, gli fanno prendere decisioni che non sempre riflettono la vera esperienza sensoriale (Steenkamp, 1990). Tutto ciò rappresenta uno dei maggiori ostacoli per l'introduzione degli insetti nelle abitudini alimentari dei consumatori occidentali.

Naturalmente tutti i consumatori presentano un diverso livello di neofobia (Dovey, 2008), e sono influenzati da numerose variabili come età, sesso, educazione, cultura di provenienza, esperienze personali. Questi fattori vanno infine a formare tre differenti tipi di consumatori: neofilici, neutrali e neofobici. I neofilici sono portati ad accettare e provare alimenti non familiari, mentre i neofobici tendono a scartare cibi non familiari. Per misurare il livello di neofobia in una persona si utilizza la Food Neophobia Scale.

3.2 Definizione della Food Neophobia Scale

La Food Neophobia Scale (FNS) è uno strumento psicometrico ideato da *Pliner and Hobden* (1992) per misurare la neofobia nel cibo. La *food neophobia* è caratterizzata da paura, timore o disgusto nei confronti di cibi nuovi, insoliti, come i cibi stranieri ed esotici, che non rientrano nella sfera culturale alimentare del soggetto. Dal questionario viene misurato il proprio livello di accordo/disaccordo su 10 affermazioni riguardanti il cibo e situazioni in cui è protagonista. Le affermazioni sono valutabili tramite una scala di Likert a 7 punti (-3 a +3) avente come estremi verbali “totalmente in disaccordo” e “totalmente d'accordo”. In questo studio le affermazioni sono state tradotte e alcuni termini adattati per renderle il più chiare possibili. La scala va ad analizzare il livello personale di neofobia nei campioni, ovvero la paura nei confronti di cibi o alimenti nuovi o innovativi. Tramite questi risultati si può determinare quante persone facciano

parte dei consumatori neofilici, neutrali e neofobici in modo tale da poter consentire una mappatura dell'accettabilità di determinati alimenti, nuovi o innovativi, in diverse regioni o anche tra persone della stessa cultura.

3.3 Metodologia

Lo studio è stato condotto su un campione di 93 individui di età compresa tra i 19 e i 40 anni con una media d'età pari a 25 anni. Sono state suddivise le regioni di origine dei partecipanti che hanno assaggiato il grillo intero in Nord (24 maschi e 19 femmine), Centro (4 maschi e 4 femmine), Sud e Isole (10 maschi e 5 femmine) e Estero (1 maschio e due femmine). La stessa divisione è stata effettuata per i partecipanti che non hanno assaggiato il grillo intero: Nord (1 maschio e 6 femmine), Centro (1 maschio e 6 femmine), Sud e Isole (2 maschi e 5 femmine) ed Estero (2 maschi e 1 femmina). Già da questa divisione si è potuto notare come i rispondenti di sesso maschile abbiano registrato risultati maggiormente tendenti alla neofilia rispetto alle donne, che hanno assaggiato in minor numero il grillo intero. Un'ulteriore divisione è stata effettuata per sapere quanti fanno parte dell'area Food (67 persone) e quanti non ne fanno parte (26). Inoltre i rispondenti sono rappresentati quasi totalmente da studenti universitari, la maggior parte dei quali frequentanti il corso di laurea in Scienze Gastronomiche, Scienze e Tecnologie Alimentari, e i master COMET e MAFOOD. Alcuni di questi studenti avevano precedentemente partecipato ad assaggi e studi riguardanti alimenti a base di insetti (30), quindi probabilmente i dati non rispecchiano in toto la visione del cittadino medio italiano, sicuramente meno a contatto con il cibo e le sue declinazioni. I prodotti utilizzati sono due gelatine contenenti rispettivamente un grillo intero e il corrispettivo peso in sfarinato (10% del peso della gelatina). Le gelatine proposte sono

a base di acqua (42%), zucchero (31,9%), glucosio (24%), agar agar (2%) e colorante E141 (clorofilla, 0,1%). I grilli provengono dall'azienda *Unconventional Food* di Parma (<http://unconventionalfood.com/>), e le gelatine sono state realizzate da CAST Alimenti (Centro Arte, Scienza e Tecnologia dell'Alimento) un istituto di formazione e aggiornamento nato a Brescia nel 1996 (<http://www.castalimenti.it/>).



È stata inviata una mail a coloro che avevano precedentemente partecipato a studi con prodotti a base di insetti, invitandoli a partecipare e ad invitare amici o conoscenti interessati all'assaggio. Sono state fissate tre date in cui i partecipanti avrebbero deciso quando presentarsi avendo come margini di orario dalle 10:30 alle 13:00 e dalle 14:00 alle 17:00. Purtroppo non si è potuto effettuare una vera e propria analisi sensoriale vero e proprio, ma nel limite del possibile si è cercato di tenere il minor numero di persone a svolgere il test contemporaneamente (3-4) onde evitare troppe influenze reciproche. Il test, composto dalla compilazione della liberatoria di responsabilità e dal questionario,

è durato in media 10 minuti. È stato possibile scattare delle foto ai prodotti ma non è stato permesso di portare via prodotti non assaggiati.

È stato utilizzato un questionario di sei pagine composto da due macro sezioni, pre e post assaggio, divise a loro volta in cinque sezioni: la prima presenta una panoramica sull'entomofagia; vengono poi chiesti quattro dati anagrafici: sesso, età, regione di origine e occupazione, specificando il corso di laurea se studente; nella seconda sezione, composta da due pagine, è stata inserita la Food Neophobia Scale. La terza e ultima sezione del pre-assaggio vuole analizzare il grado di volontà nell'assaggiare i due prodotti alimentari e l'aspettativa dei due prodotti per quanto riguarda il loro aspetto e il loro sapore. Da questo punto in poi vengono mostrati i due prodotti e ogni rispondente ha a disposizione un paio di minuti per effettuare la propria scelta: assaggiare entrambe le gelatine, nessuna o solamente una delle due. Nel mentre passa alla quarta sezione dove viene prima descritta la composizione della gelatina, le istruzioni riguardanti questa e la sezione successiva, da compilare per chi avesse deciso di non assaggiare uno o entrambi i prodotti, e un'avvertenza sull'eventuale allergia, avente come conseguente richiesta quella di non assaggiare i prodotti. Sempre la quarta sezione è stata poi divisa in due differenti sottosezioni, riguardanti le gelatine contenenti il grillo intero e il grillo sfarinato, dove gli individui che hanno assaggiato una o entrambe le gelatine valutano prima le caratteristiche visive e gustative, poi indicano le proprie considerazioni positive o negative sui prodotti; infine indicano quanto la corrente esperienza verrebbe consigliata ad amici e familiari.

La successiva e ultima sezione è dedicata a coloro che non hanno assaggiato entrambi i prodotti o non ne hanno assaggiato uno: è composta da 7 affermazioni alle quali il

campione deve rispondere sempre secondo la stessa scala, avente però come estremi “*Molto Poco*” e “*Molto*”, segnando quanto i 7 fattori hanno influito sulla scelta di non mangiare una o entrambe le gelatine. Sono state inserite, infine, un’ulteriore affermazione dove viene indicato o meno l’essere vegetariano e uno spazio per scrivere altre considerazioni.

3.4 *Risultati*

Dopo aver completato la raccolta dei dati usufruendo del computer, è stato utilizzato il test “*t*” *Student*, strumento che si basa sulla differenza di due medie, per determinare quale delle domande della *Food Neophobia Scale* fosse la più predittiva per quanto riguarda il successivo assaggio del grillo intero. Gli individui partecipanti sono stati divisi in due categorie: coloro che hanno assaggiato la gelatina con grillo intero e coloro che non lo hanno fatto, ovvero che hanno assaggiato solo la gelatina con grillo sfarinato o nessuna delle due. Se questa differenza si dimostra ampia significa che c’è una probabilità inferiore al 5% (ma non per forza all’1%) che la scelta di assaggiare o meno il grillo intero sia dovuta al caso. In questo studio sono state messe a confronto le medie delle valutazioni date dai partecipanti nelle 10 domande della FNS. Questa tecnica è stata messa in atto per determinare il grado di neofobia alimentare dei partecipanti nei confronti dei insetti come alimento, ovvero quanto le loro idee pregresse siano state in grado di influenzare la loro successiva scelta di assaggiare i prodotti proposti. Dei 93 partecipanti, 39 (19 maschi e 20 femmine) avevano già assaggiato all’Università di Parma, durante convegni o all’estero, insetti o prodotti a base di insetti prima del test, mentre 54 individui (26 maschi e 28 femmine) non avevano mai assaggiato degli insetti o prodotti a base di insetti in precedenza.

Hai già assaggiato insetti?			
	Sì	No	Totale
Maschi	19	26	45
Femmine	20	28	48
Totale complessivo	39	54	93

I risultati derivanti dalla sezione pre assaggio del questionario, composta dalla Food Neophobia Scale, dall'aspettativa su aspetto e consistenza dei prodotti e sulla volontà di assaggiare il prodotto con grillo intero e sfarinato, hanno fatto risultare diversi punti d'interesse. I primi riguardano i valori della FNS: tra le dieci domande presenti, addirittura in sette c'è stata una differenza significativa per il 5% ($p < 0,05$). Vi è stata una predominanza di partecipanti che in seguito alla FNS ha assaggiato il prodotto con grillo intero (69 individui) rispetto a coloro che hanno deciso di non assaggiare il prodotto con grillo intero (24 individui).

Domande Food Neophobia Scale	Media dei valori (-3 +3)
Provo spesso alimenti nuovi o insoliti.	1,45
Non mi fido di alimenti nuovi.	-1,48
Se non so cosa è presente in un alimento, lo evito.	-0,25
Mi piacciono i cibi etnici.	1,91
Gli alimenti etnici sono troppo strani da mangiare.	-1,83
Durante occasioni speciali (cene di gruppo o feste) sarei disposto ad assaggiare cibi nuovi.	2,47
Provo timore nel mangiare alimenti mai assaggiati prima.	-1,13
Sono molto selettivo riguardo il cibo che mangio.	-0,2
Mangio quasi tutto.	1,79
Mi piace provare nuovi ristoranti etnici.	1,93

Si nota quindi come la maggior parte dei partecipanti sia tendente alla neofilia. Di queste sette solo due domande (*se non so cosa è presente in un alimento, lo evito; mi piacciono i cibi etnici*) hanno addirittura presentato una differenza significativa per il 99% ($p < 0,01$). La prima di queste due domande ha presentato due medie discostanti tra loro: i 69 partecipanti che hanno assaggiato il grillo intero hanno posto una valutazione media di -0,5507 sulla scala, mentre i restanti 29 che non hanno assaggiato il grillo intero si sono posti su una media di 0,5833 sulla scala.

Se non so cosa è presente in un alimento, lo evito	Assaggio Intero	NO Assaggio Intero
Numerosità campione	69	24
Media	-0,5507	0,5833
Dev. standard	1,7949	1,8396
<i>t</i>	2,6493	
gradi di libertà	91	
P (livello di significatività)	0,0095	

Nella seconda domanda (*mi piacciono i cibi etnici*) questa differenza è stata ancor più rilevante: coloro che hanno poi assaggiato il grillo intero hanno avuto una media di 2,1304 punti sulla scala, un valore molto elevato, mentre i restanti 29 hanno indicato una media di 1,2917 punti, valore di molto minore rispetto ai tendenti alla neofilia. Questa domanda della Food Neophobia Scale risulta quindi la più predittiva per quanto riguarda la scelta di assaggiare la gelatina con il grillo intero.

Mi Piacciono i Cibi Etnici	Assaggio Intero	NO Assaggio Intero
Numerosità campione	69	24
Media	2,1304	1,2917
Dev. standard	1,2824	1,3345
<i>t</i>	2,7316	
gradi di libertà	91	
P (livello di significatività)	0,0076	

Successivamente, sempre tramite il *test “t” Student*, è stata confrontata la disponibilità indicata da maschi e femmine nell’assaggiare la gelatina con grillo intero e la gelatina con grillo sfarinato. Le due domande hanno avuto risultati contrastanti tra loro, come prevedibile. Non c’è stata una significatività rilevante nella differenza della disponibilità ad assaggiare il grillo sfarinato, che ha avuto come risultati una media di 2,3778 per i maschi e una media di 2,3000 per le femmine, mentre ha avuto significatività ($p < 0,01$) la domanda per la disponibilità ad assaggiare il grillo intero. I maschi (media di 1,5556) si sono dimostrati decisamente più improntati alla neofilia rispetto alle femmine (media di 0,2667). Questo quasi sicuramente è un comportamento insito nell’uomo sin dall’antichità, quando la donna aveva la fondamentale funzione di curarsi della prole, fatto che ha portato mano a mano ad un atteggiamento molto più selettivo e scettico, con conseguente reazione di disgusto, nei confronti degli alimenti rispetto ai maschi, più impulsivi e meno curanti di un eventuale pericolo.

Disponibilità Grillo Intero	Maschi	Femmine
Numerosità campione	45	48
Media	1,5556	0,2667
Dev. standard	1,7130	2,4059
<i>t</i>	2,9584	
gradi di libertà	91	
P (livello di significatività)	0,0039	

È stata poi analizzata la sezione post assaggio, in cui i partecipanti hanno preso le decisioni sull'assaggio e hanno valutato i prodotti che hanno deciso di consumare. Come suddetto 69 individui (39 maschi e 30 femmine) hanno assaggiato il grillo intero, mentre 24 (6 maschi e 18 femmine) non hanno assaggiato il prodotto con grillo intero. Coloro che hanno assaggiato entrambi i prodotti devono indicare quale hanno preferito, se ne hanno preferito uno o entrambi: dai risultati emerge che 40 individui (25 maschi e 15 femmine) hanno preferito la gelatina con grillo intero; 22 (10 maschi e 12 femmine) hanno indicato la gelatina con grillo sfarinato come preferita; 3 persone, di cui 2 maschi e una femmina, hanno preferito entrambi i prodotti, mentre 2 maschi e 2 femmine hanno indicato "nessuno dei due" come preferito. Anche qui, come prima, si nota una maggiore avversione degli uomini rispetto alle donne nel provare il grillo intero, il quale crea una barriera visiva (il disgusto nel vederlo) più forte nelle donne che negli uomini, infatti lo sfarinato, dove non si vede il grillo, ha avuto una maggioranza femminile nelle preferenze. Conseguente alla preferenza, i partecipanti hanno valutato l'aspetto e il gusto dei prodotti assaggiati. Le medie che ne derivano sono molto interessanti: nessuna gelatina predomina in entrambe le valutazioni, quella con il grillo intero (4,405) ha una

media sull'aspetto inferiore rispetto a quella con il grillo sfarinato (4,895), un divario abbastanza ampio ma non troppo, mentre per quanto riguarda il gusto il grillo sfarinato (4,927) è stato valutato molto più positivamente del grillo sfarinato (4,267). Si conferma quindi che la vista del grillo intero gioca un ruolo importantissimo e determinante nella decisione di consumare i prodotti, ma tra il grillo intero e lo sfarinato il gusto sicuramente cambia e viene percepito in maniere differenti.

Commenti organolettici sulla gelatina con grillo intero e sfarinato

Ogni individuo, dopo aver assaggiato i prodotti, ha la possibilità di appuntare delle note organolettiche, positive e negative, riguardanti le gelatine assaggiate. Chi ha assaggiato la gelatina con grillo intero ha indicato generalmente come note positive la croccantezza del grillo, la differenza di consistenze e il sapore, mentre le caratteristiche negative sono state l'eccessiva dolcezza, la difficoltà di masticare alcune parti del grillo come le zampe, che rimanevano in bocca e si incastravano tra i denti, la vista stessa del grillo, che a primo impatto potrebbe creare dubbi e anche il contrasto di consistenza, che a molti non è piaciuta e ha disturbato.. Altri commenti positivi sono stati evidenziati come il colore, l'aspetto accattivante della gelatina e il sapore di the verde che da freschezza.

Commenti Positivi Grillo Intero	Commenti Negativi Grillo Intero
<i>Semicroccante</i>	<i>Duro</i>
<i>Consistenza gradevole</i>	<i>Troppo dolce</i>
<i>Gusto e sapore delicato</i>	<i>Aspetto esteriore</i>
<i>Meglio della gelatina</i>	<i>Si sente troppo il dolce</i>
<i>Fresco sapore di the; Odore piacevole quasi neutro</i>	<i>La gelatina copre il sapore e la consistenza del grillo</i>
<i>Mi è piaciuta la croccantezza del grillo</i>	<i>Rimangono pezzetti duri in bocca</i>
<i>Gelatina più gustosa rispetto a quella con la farina</i>	<i>Non molto croccante</i>
<i>Contrasto delle due consistenze</i>	<i>Residui di grillo in bocca</i>
<i>Personalmente mi è piaciuto molto</i>	<i>La vista del grillo è un fattore forte ma superabile</i>
<i>Apprezzato di più il grillo intero per gusto e croccantezza</i>	<i>La gelatina non esalta</i>
<i>Gustoso</i>	<i>Si sentiva la durezza del grillo intero</i>
<i>Dolce</i>	<i>Impatto visivo e parti in bocca difficilmente masticabili</i>
<i>Dolce</i>	<i>Gusto non eccezionale</i>
<i>Sapore nel complesso più gradevole dell'altra</i>	<i>Sapore gelatina troppo dolce e intenso</i>
<i>Aspetto molto accattivante</i>	<i>Pezze di grillo tra i denti</i>

<i>Grillo croccante</i>	<i>Parte solida non piacevole alla masticazione</i>
<i>Grillo croccante</i>	<i>Gusto</i>
<i>Gusto delicato</i>	<i>Troppo dolce</i>
<i>Aspetto; Contrasto di consistenze tra gelatina e grillo</i>	<i>Masticare il grillo è stato poco piacevole; Dei pezzetti rimangono in bocca</i>
<i>Bel colore di gelatina</i>	<i>Sapore grillo quasi irrisorio nel contesto; Presenza parti croccanti non in accordo con gelatina</i>
<i>Bello da vedere; Sapore migliore dell'altra</i>	<i>La gelatina è fredda e non serve a molto</i>
<i>Prevale il sapore della gelatina, con decise note dolci</i>	<i>Eccessiva differenza di consistenza tra gelatina e grillo</i>
<i>Si sente il grillo che scroccchia; Più saporito dello sfarinato; Più allettante</i>	<i>Troppo Dolce</i>
<i>Bello esteticamente; Piacevole croccantezza</i>	<i>Troppo zuccherata si sente poco il sapore del grillo</i>
<i>Consistenza croccante compensa quella semplice della gelatina</i>	<i>Vista</i>
<i>È sembrato più dolce</i>	<i>Parti di insetto più "dure" difficili da masticare</i>
<i>Gradevole il sapore al the verde; Interessante il gioco di consistenze</i>	<i>Aspetto Esteriore</i>
<i>Sapore</i>	<i>Colore troppo chiaro; Visione insetto inibisce assaggio; Insetto croccante ma antenne intralciano masticazione</i>
<i>Il grillo non influenza particolarmente il gusto</i>	<i>Croccante del grillo troppo in contrasto con gelatina</i>
<i>Gusto; Sapore deciso</i>	<i>Il sapore della gelatina prevale sul grillo</i>
<i>Texture gelatina; Colore gelatina</i>	<i>Consistenza insetto</i>
<i>Molto Dolce</i>	<i>Consistenza del grillo</i>
<i>Aroma fresco di the verde; Gelatina più omogenea e meno dolce</i>	<i>Aspetto non molto gradevole</i>
<i>Dolce</i>	<i>Vista (al primo impatto)</i>
<i>Gusto dolce non troppo marcato; Contrasto consistenze buono</i>	<i>Troppo dolce; Consistenza molliccia</i>
<i>Sapore adeguato</i>	<i>Masticare il grillo è stato poco piacevole</i>
<i>Dolcezza</i>	<i>Texture; Forma; Aspetto</i>
<i>Saporito</i>	<i>Dolcezza sovrasta il grillo</i>
<i>Croccantezza; Colore gelatina</i>	<i>Troppa differenza di consistenza; Non si sente il sapore del grillo; Difficoltà nel deglutire il grillo</i>
<i>Consistenza croccante compensa quella semplice della gelatina</i>	<i>Trovato fastidiosa la parte di esoscheletro e le zampe</i>
<i>Consistenza</i>	<i>Troppo dolce</i>
<i>Sapore dolce; Gusto del grillo più chiaro</i>	<i>Non molto appetibile</i>
<i>Colore; Sapore</i>	

Per quanto riguarda la gelatina con il grillo sfarinato il primo aspetto interessante da notare è quanto alcune persone hanno scritto che si sarebbero aspettati la presenza di un grillo se non lo avessero saputo prima. Altri sostengono una somiglianza con delle caramelle o cioccolatini gommosi, mentre altri hanno sentito un sapore biscottato. Altre caratteristiche positive evidenziate sono state l'uniformità del gusto, tendente alla mandorla, la dolcezza e la texture. Pochi rispondenti hanno dato valutazioni neutre su gusto e olfatto. Non sono piaciuti invece l'odore, che secondo alcuni "ricorda il cibo per cani", la presenza inaspettata di granuli di grillo all'interno della gelatina che hanno contribuito ad una consistenza sgradevole. Alcuni hanno evidenziato una eccessiva dolcezza, altri un odore sgradevole di cartone o legno, mentre in pochi hanno dato valutazioni negative riguardanti l'aspetto.

Commenti Positivi Grillo Sfarinato	Commenti Negativi Grillo Sfarinato
<i>Leggermente granuloso</i>	<i>Consistenza molliccia; Odore poco gradevole; Cartone; Troppo dolce</i>
<i>Aspetto gradevole</i>	<i>Troppo dolce</i>
<i>Aspetto gradevole</i>	<i>Aspetto esteriore</i>
<i>Dolce</i>	<i>Sa di legno o cartone</i>
<i>Sapore totalmente diverso da qualsiasi cosa mai assaggiata prima</i>	<i>Ricorda l'odore delle crocchette per cani</i>
<i>Sapore di biscotto secco</i>	<i>Aspetto simile al dado di gelatina per brodo</i>
<i>Non avrei immaginato fosse insetto se non saputo prima</i>	<i>Non ti aspetti i pezzi tra i denti</i>
<i>Gusto dolciastro con forte gusto di mandorla</i>	<i>Non amo le gelatine</i>
<i>Absolutamente confondibile con prodotto privo di grillo</i>	<i>Il sapore che rimane è un po' sgradevole</i>
<i>Dolce; Sfizioso</i>	<i>Sensazione in bocca</i>
<i>Crocantezza piacevole</i>	<i>Retrogusto strano</i>
<i>Gelatina consistente e leggero gusto biscottato</i>	<i>Eccessivamente dolce</i>
<i>Al primo assaggio non si nota differenza con normale gelatina</i>	<i>Troppo dolce e intensa la gelatina</i>
<i>Ha un sapore neutro</i>	<i>Retrogusto dopo l'assaggio</i>
<i>Gradevole il sapore di the verde</i>	<i>Sentore di trucioli di legno</i>
<i>Dolcezza</i>	<i>Molto zuccherino</i>
<i>Assenza parte solida</i>	<i>Granulometria della farina un po' elevata</i>
<i>Consistenza</i>	<i>Non molto saporito</i>
<i>Non molto dolce</i>	<i>Granulosità della gelatina</i>
<i>Ottime sensazioni dovute al grillo sfarinato</i>	<i>Gusto troppo intenso; Salato</i>
<i>Maggiore contrasto dolce salato rispetto al grillo intero</i>	<i>Retrogusto salato; Poco dolce</i>
<i>Grillo non intero più voglia di mangiarla</i>	<i>Si sentono i grani</i>
<i>Buon sapore e texture; Senza parti croccanti che stonano con gelatina</i>	<i>Colore poco attraente; Farina si vede; Sapore non piaciuto</i>
<i>Gusto distribuito uniformemente</i>	<i>Sgradevole all'olfatto; Come brodo di cottura</i>
<i>Ricorda un cioccolatino gommoso</i>	<i>Troppo Dolce, copriva gelatina</i>
<i>Freschezza; Consistenza</i>	<i>Puntini neri</i>
<i>Sapore omogeneo</i>	<i>Più farinoso</i>
<i>Non si vede il grillo quindi fa meno impressione mangiarlo</i>	<i>Odore di cibo per animali</i>
<i>Sapore dolciastro</i>	<i>Troppo dolce</i>
<i>Sento di più il grillo; Sapori più forti e più equilibrati</i>	<i>Odore; Gusto</i>
<i>La vista compromette meno l'assaggio</i>	<i>Colore</i>
<i>Lo sfarinato influisce sul gusto</i>	<i>Odore; Gusto amaro, deciso</i>
<i>Aspetto</i>	<i>Texture gelatina e sapore</i>
<i>Odore</i>	<i>Odore sgradevole; Consistenza granulosa</i>
<i>Piacevole all'assaggio; Gelatina più uniforme</i>	<i>Troppo dolce; Troppo granuloso</i>
<i>Molto Dolce</i>	<i>Odore sgradevole</i>
<i>Dolce; Ricorda la castagna (consistenza)</i>	<i>Sapore troppo intenso</i>
<i>Gusto equilibrato</i>	<i>Consistenza essenzialmente granulosa</i>
<i>Dolcezza; Granulosità</i>	<i>Troppo dolce e gelatinoso</i>
<i>Buon sapore</i>	<i>Granulosità; Assenza profumo</i>
<i>Colore; Omogeneità</i>	<i>Sapore meno distinguibile</i>
<i>Compattezza; Gusto non eccessivamente particolare</i>	<i>Odore; Sapore</i>
<i>Crocantezza interna</i>	<i>Legnosità</i>
<i>Dolcezza</i>	<i>Retrogusto di croccantini per gatti</i>
<i>Sensazione come se si mangiasse una caramella</i>	<i>Sapore di prodotto industriale</i>
<i>Colore; Texture</i>	<i>Odore di cibo per animali</i>
<i>Dolcezza; Sensazione organolettica nuova</i>	<i>Gusto dipende prevalentemente dalla gelatina</i>
<i>Dolce al gusto</i>	<i>Odore cattivo</i>

Analisi delle barriere del non assaggio

Infine è stata compilata l'ultima sezione, riguardante i fattori/barriere valutabili con scala di Likert a 7 punti (-3, +3) che hanno influito sulla scelta di non assaggiare una o

entrambe le gelatine. 24 sono state le persone totali che non hanno assaggiato entrambi i prodotti, 18 dei quali (4 maschi e 14 femmine) hanno assaggiato solamente la gelatina con grillo sfarinato, mentre 6 individui (2 maschi e 4 femmine) non hanno assaggiato i prodotti proposti. Nessuno, come prevedibile, ha assaggiato solamente la gelatina contenente il grillo intero. I fattori che in media hanno influenzato maggiormente la decisione di non assaggiare uno o entrambi i prodotti sono il *Disgusto* (1,941), il *Timore di un Gusto Sgradevole* (1,407) e il *Timore di una Consistenza Sgradevole* (1,764). Il fattore *Non adatto alla nostra alimentazione* risulta il fattore meno influenzante, poiché, avente una media di -2, i rispondenti reputano questi nuovi alimenti possibilmente adatti alla nostra alimentazione anche se non fanno parte della nostra cultura. I fattori con le medie inferiori sono invece *La società li reputa non adatti all'alimentazione* e *Le persone per me importanti non lo considerano un alimento (entrambi 1,294)*: indicano comunque una lieve apertura verso i novel food. Nessuno ha inoltre indicato di essere vegetariano.

<i>Barriere del Non Assaggio</i>	<i>Media dei Valori (-3 +3)</i>
<i>Disgusto</i>	1,941
<i>La società li reputa non adatti all'alimentazione</i>	-1,294
<i>Le persone per me importanti (familiari e amici) non lo considerano un alimento</i>	-1,294
<i>Timore di un gusto sgradevole</i>	1,470
<i>Timore di una consistenza sgradevole</i>	1,764
<i>Scarsa igienicità</i>	-1,352
<i>Non idoneo alla nostra alimentazione</i>	-2

Conclusioni

In molte parti del nostro pianeta gli insetti fanno parte di tradizioni alimentari antichissime che sono arrivate fino ai giorni nostri. La globalizzazione occidentale ha avuto due effetti: da un lato ha ghetizzato e denigrato l'entomofagia cercando di rimuoverla dalla cultura delle popolazioni che la praticano, dall'altra ha incuriosito e fatto sviluppare, in Occidente, la consapevolezza che gli insetti non sono legati direttamente alla sporcizia e alla diffusione delle malattie, e non sono nemmeno insalubri come altri animali o alimenti caratteristici delle culture alimentari dell'Occidente. Numerosi studiosi hanno analizzato i fattori nutrizionali, ambientali ed economici derivanti dall'eventuale consumo di questi animali nel mondo occidentale, e hanno tratto delle conclusioni molto promettenti. Il primo passo da fare per i consumatori è capire che stiamo sempre più contribuendo alla distruzione del nostro pianeta, ma soprattutto di noi stessi, e gli insetti, se incorporati nella nostra dieta e se sostituiti agli allevamenti intensivi tradizionali, potrebbero comportare numerosi vantaggi a livello soprattutto ambientale, mentre se integrati nelle diete dei Paesi in via di sviluppo, potrebbero aiutare questi a raggiungere un intake giornaliero sufficiente di proteine, acidi grassi, vitamine e minerali, oltre ad aiutarli dal punto di vista economico e naturalmente ambientale. La FAO ha spinto appunto su queste motivazioni e con l'aiuto di ricercatori e studiosi sono stati effettuati vari studi sull'accettabilità degli insetti in Occidente, soprattutto in Belgio e Olanda. Il fattore disgusto è quello più preponderante sia alla vista che all'idea di consumare un insetto, dato dalla cultura di appartenenza e da una mancata informazione che si sarebbe dovuta andare a creare nel corso di questi ultimi dieci anni. Sono stati inoltre effettuati numerosi studi psicologici sull'accettabilità, dimostrando che quasi tutte le barriere possono essere superate tramite campagne di informazione, sensibilizzazione, e soprattutto tramite il raggiungimento

della consapevolezza che gli insetti possono realmente costituire un'ottima alternativa sostenibile agli allevamenti tradizionali apportando benefici su svariati fronti. Dallo studio svolto si è notato che la maggior parte delle persone facenti parte dell'area food, da studenti a ricercatori a impiegati, non hanno avuto molti problemi ad assaggiare il grillo, anche se sicuramente non è indicativo di una elevata accettabilità a livello quotidiano di questi piccoli animali. I maschi si sono dimostrati più neofilici rispetto alle donne, e sempre gli stessi hanno assaggiato con una maggiore percentuale il grillo intero. Un dato interessante da discutere riguarda 17 individui (7 maschi e 10 femmine) che hanno indicato una minore disponibilità ad assaggiare il prodotto intero rispetto a quello sfarinato, per poi preferire la gelatina con il grillo intero. Questo dimostra come le nostre idee pregresse, a volte, non siano corrette: il fattore disgusto prima della visione e dell'assaggio delle gelatine è quindi uno dei fattori principali della paura e della diffidenza che gli Occidentali hanno nei confronti degli insetti. Bisognerà inoltre aspettare una legislazione chiara e semplice dell'Europa sul consumo, la produzione e la commercializzazione degli insetti nel mercato europeo, anche se da ottobre 2015 si sono mossi i primi passi per vedere questi prodotti sulle tavole dei consumatori. Gli obiettivi da raggiungere sono vari e complessi, dato che bisognerà informare, tenere sempre aggiornato e far abituare il consumatore al consumo di insetti e alla cultura dell'entomofagia. L'ideazione e l'attuamento di campagne di sensibilizzazione e ulteriori studi soprattutto in campo nutrizionale, psicologico e ambientale saranno necessari per riuscire ad introdurre nel mercato occidentale gli insetti, possibile cibo del futuro garante di un mondo più pulito.

Bibliografia

1. FAO. (2013). Edible insects. Future prospects for food and feed security. Food and Agriculture Organization of the United Nations (Vol. 171).
2. Belluco S, Losasso C, Maggioletti M, Alonzi CC, Paoletti MG, Ricci A. Edible Insects in a Food Safety and Nutritional Perspective: A Critical Review, Comprehensive Reviews. Food Science and Food Safety, 2013, Vol.12.
3. Caparros Megido R, Sablon L, Geuens M, Brostaux Y, Alabi T, Blecker C, Drugmand D, Haubruge É, Francis F. Edible insects acceptance by Belgian consumers: promising attitude for entomophagy development. Journal of Sensory Studies, 2014, 29 14–20.
4. Yen AL. Why a Journal of Insects as Food and Feed? Journal of Insects as Food and Feed, 2015; 1(1): 1-2.
5. DeFoliart GR. Insects as food: Why the Western Attitude Is Important. Annu. Rev. Entomol. 1999. 44:21–50.
6. Yen AL. Edible insects and other invertebrates in Australia: Future prospects. In Forest insects as food: Humans bite back. Proceedings of a workshop on Asia-Pacific resources and their potential for development, ed. P.B. Durst, D.V. Johnson, R.N. Leslie, e K. Shono. 2010; 65–84. Bangkok,ailand: FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
7. Tan HSG, Fischer AR, Tinchana P, Stieger M, Steenbekkers LPA, van Trijp HC. Insects as food: Exploring cultural exposure and individual experience as determinants of acceptance, Food Quality and Preference, 2015
doi:10.1016/j.foodqual.2015.01.013.
8. van Huis A. Potential of Insects as Food and Feed in Assuring Food Security. Annu. Rev. Entomol. 2013. 58:563–83.
9. Looy H, Wood JR. Attitudes Toward Invertebrates: Are Educational “Bug Banquets” Effective? The Journal of Environmental Education, 2006, 37:2, 37-48. DOI: 10.3200/JOEE.37.2.37-48.
10. Looy H, Dunkel FV, Wood JR. How then shall we eat? Insect-eating attitudes and sustainable foodways. Agric Hum Values. 2014; 31:131–141. DOI 10.1007/s10460-013-9450-x
11. Sogari G, Vantomme P. A tavola con gli insetti. Fidenza, 2014, IT: Mattioli 1885, pag. 74.
12. FAO 2009. How to feed the world in 2050? http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf (accessed September 13th 2012).

13. EFSA Scientific Committee, 2015. Scientific Opinion on a risk profile related to production and consumption of insects as food and feed. *EFSA Journal* 2015;13(10):4257, 60 pp. [doi:10.2903/j.efsa.2015.4257](https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4257)
14. Ritchey et al. Validation and cross-national comparison of the food neophobia scale, 2002
15. Tan et al. Tasty but nasty: Exploring the role of sensory-liking and food, 2016
16. Hartmann et al. The psychology of eating insects, 2015
17. Looy and Wood. Attitudes Toward Invertebrates: Are educational bug banquets effective? 2006
18. Shepperd. Insect disgust : comparing influence types, gender differences and the relationships with right-wing authoritarianism and age, 2014.
19. Durst et al. Forest insects as food: humans bite back, 2008.
20. Tiziana de-Magistris , Stefano Pascucci , Dimitrios Mitsopoulos , (2015) "Paying to see a bug on my food: How regulations and information can hamper radical innovations in the European Union", *British Food Journal*, Vol. 117 Iss: 6, pp.1777 - 1792
21. Novel Foods Regulation (EC) 258/97 (1997), European Commission. Health and Consumers – General Directorate (DG).
22. Dovey, T. M., Staples, P. a., Gibson, E. L., & Halford, J. C. G. (2008). Food neophobia and “picky/fussy” eating in children: A review. *Appetite*, 50(2-3), 181–193.
23. De Foliart, G. R. (1995). Edible insects as minilivestock. *Biodiversity and Conservation*, 4, 306–321.
24. Fallon, A. E., & Rozin, P. (1983). The psychological bases of food rejections by humans. *Ecology of Food and Nutrition*, 13(1), 15–26.
25. Megido Rudy, C., Sablon, L., Geuens, M., Brostaux, Y., Alabi, T., Blecker, C., & Francis, F. (2014). Edible insects acceptance by Belgian consumers: Promising attitude for entomophagy development. *Journal of Sensory Studies*, 29(1), 14–20.
26. Pliner, P., & Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans. *Appetite*, 19, 105–120.
27. Siegrist, M., Hartmann, C., & Keller, C. (2013). Antecedents of food neophobia and its association with eating behavior and food choices. *Food Quality and Preference*, 30(2), 293–298.
28. Rumpold, B.A. & Schuler, O.K. 2013. Potential and challenges of insects as an innovative source for food and feed production. *Innovative Food Science and emerging Technologies* 17: 1-11.

29. Shepherd, R., Magnusson, M. & Sjöden, P. 2005. Determinants of Consumer Behavior Related to Organic Foods. *AMBIO: A Journal of the Human Environment* 34(4): 352-259.
30. Eveline J. S. Lensvelt & L. P. A. Steenbekkers (2014) Exploring Consumer Acceptance of Entomophagy: A Survey and Experiment in Australia and the Netherlands, *Ecology of Food and Nutrition*, 53:5, 543-561, DOI: 10.1080/03670244.2013.879865
31. Lensvelt et al_ Exploring Consumer Acceptance of Entomophagy a survey and experiment in Australia and the Netherlands, 2014
32. Shepperd and Frazer. Comparing Social and Intellectual Appeals to Reduce Disgust of Eating Crickets, 2015.

Sitografia

1. <http://aulascienze.scuola.zanichelli.it/biologia-e-dintorni/2012/02/20/allergie-e-asma-un-nuovo-quadro-scientifico/>
2. <http://entomofarms.com/>
3. <http://it.arautos.org/view/show/16932-nativita-di-san-giovanni-battista>
4. http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-6159-8_2
5. <http://mattioli1885.com/onlinejournals/index.php/progressinnutrition/article/view/4960>
6. <http://mealtimehostage.com/2012/11/28/food-neophobia-scale-and-category/>
7. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-5967.2009.00238.x/full>
8. <http://people.howstuffworks.com/entomophagy2.htm>
9. <http://recensione.blogspot.it/2011/03/locuste-storiche-locuste-letterarie-di.html>
10. <http://tradurreunalinguatradurreunacultura.blogspot.it/2013/08/mangiare-insetti-in-messico-sani.html>
11. <http://www.agraria.org/entomologia-agraria/cossus-cossus.htm>
12. <http://www.crunchy-bites.com/2015/09/15/la-storia-dell-entomofagia/>
13. <http://www.economist.com/blogs/graphicdetail/2013/05/daily-chart-11>
14. <http://www.edibleinsects.it/cibo-e-ambiente-un-insetto-ci-salvera/>
15. <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160218b>
16. <http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/151008a>
17. <http://www.efsa.europa.eu/it/press/news/160218b>
18. <http://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/consultation/160218a.pdf>
19. <http://www.entomofagia.altervista.org/dove.html>
20. <http://www.entomofago.eu/2015/11/21/commissione-europea-domande-e-risposte-sui-novel-food/>
21. <http://www.entonote.com/>
22. <http://www.fao.org/forestry/edibleinsects/en/>
23. <http://www.giornalettismo.com/archives/96733/cibo-futuro-gli-insetti/>
24. <http://www.italbugs.com/chi-e-dove-mangia-insetti-nel-mondo/>
25. <http://www.italbugs.com/una-super-infografica-sullentomofagia/>
26. <http://www.mangiaconsapevole.com/forum/T-A-cena-dai-Neanderthal-Il-ruolo-del-cibo-nell-evoluzione-umana.html>

27. <http://www.mori.bz.it/humorpage/gastronomia.htm>
28. <http://www.precisionnutrition.com/eating-bugs>
29. http://www.salute.gov.it/portale/temi/p2_6.jsp?lingua=italiano&id=989&area=Alimenti%20particolari%20e%20integratori&menu=nuovi
30. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950329314001554>
31. <http://www.sensorysociety.org/knowledge/sspwiki/Pages/Food%20Neophobia.aspx>
32. <http://www.taccuinistorici.it/ita/news/antica/letteratura/Hedypatheia-le-delizie-della-vita-Archestrato-di-Gela.html>
33. <http://www.today.it/benessere/alimentazione/novel-food-insetti-europa.html>
34. <http://www.unric.org/it/attualita/22580>
35. <https://vimeo.com/129470280>
36. <https://www.expo.cnr.it/en/node/111>
37. <https://www.youtube.com/watch?v=8cAfJszRw5U>

Appendice: Questionario

Questionario sull'accettabilità del grillo (*Acheta domesticus*)

Buongiorno,

siamo un gruppo di ricercatori dell'Università degli studi di Parma e stiamo conducendo uno studio focalizzato su due gelatine contenenti rispettivamente un grillo intero e il suo peso in sfarinato. Ti chiediamo gentilmente di rispondere alle domande presenti nel seguente questionario, ricordandoti che tutte le risposte saranno trattate in modo anonimo e riservato.

L'entomofagia è il consumo di insetti, per scopi alimentari, da parte degli esseri umani. Nel mondo 2 miliardi di persone, principalmente in Asia, Africa e America del Sud, consumano abitualmente oltre 1900 specie di insetti. Recenti studi e alcune organizzazioni (es: FAO) ne stanno promuovendo l'allevamento e il consumo come possibile soluzione ai problemi di tipo ecologico, nutrizionale e demografico a livello globale.

Sesso: _____

Occupazione:

(se studente indicare il corso di laurea)

Età: _____

Regione di Origine:

-Hai già assaggiato insetti in precedenza? Sì No

-Se sì, dove?

- All'Università
- Durante Convegni
- In vacanza all'Estero
- Altro: _____

Questionario sull'accettabilità del grillo (*Acheta domesticus*)

Adesso ti chiediamo cortesemente di rispondere alle seguenti domande che si avvalgono di una scala a 7 punti (+3;-3) avente come estremi verbali "Totalmente in disaccordo" e "Totalmente d'accordo". Considera che il valore intermedio rappresenta una posizione neutra, di equidistanza tra i due giudizi estremi. Indica con una crocetta la tua opinione.

-Provo spesso alimenti nuovi o insoliti.

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Non mi fido di alimenti nuovi.

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Se non so cosa è presente in un alimento, lo evito.

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Mi piacciono i cibi etnici.

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Gli alimenti etnici sono troppo strani da mangiare.

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Durante occasioni speciali (cene di gruppo o feste) sarei disposto ad assaggiare cibi nuovi.

Totalmente
in disaccordo Totalmente
d'accordo

-Provo timore nel mangiare alimenti mai assaggiati prima.

Totalmente
in disaccordo Totalmente
d'accordo

-Sono molto selettivo riguardo il cibo che mangio.

Totalmente
in disaccordo Totalmente
d'accordo

-Mangio quasi tutto.

Totalmente
in disaccordo Totalmente
d'accordo

-Mi piace provare nuovi ristoranti etnici.

Totalmente
in disaccordo Totalmente
d'accordo

-Che aspettativa hai dei prodotti che andrai ad assaggiare?

Aspetto Esterno del Prodotto

Del Tutto Negativa Del Tutto Positiva

Gusto

Del Tutto Negativa Del Tutto Positiva

-Sono disposto ad assaggiare un prodotto contenente un grillo intero.

Assolutamente No Assolutamente Sì

-Sono disposto ad assaggiare un prodotto contenente farina di grillo.

Assolutamente No Assolutamente Sì

Questionario sull'accettabilità del grillo (*Acheta domesticus*)

L'assaggio comprende due gelatine contenenti rispettivamente un grillo intero e il suo equivalente in sfarinato. Le gelatine sono composte da: acqua, zucchero, glucosio, agar agar, colorante E141 (clorofilla). Non è obbligatorio assaggiare entrambi i prodotti, si può decidere di non provarne alcuno. In quest'ultimo caso si vada direttamente all'ultima pagina; mentre, chi ne assaggia uno solo, prima compila la parte dedicata a quello assaggiato e poi quella dell'ultima pagina riguardante il prodotto non assaggiato. Avvertenza: chi è allergico ai crostacei potrebbe avere la stessa reazione agli insetti e nel caso chiediamo pertanto di non effettuare l'assaggio di nessuno dei due prodotti.

-Hai assaggiato i prodotti? Entrambi No Solamente Gelatina con Grillo Intero
 Solamente Gelatina con Grillo Sfarinato

-Quale hai preferito? Grillo Intero Grillo Sfarinato Entrambi Nessuno dei due

-Valutazione delle Caratteristiche Sensoriali

Gelatina con Grillo Intero

(1 molto negativo ; 7 molto positivo)

1 2 3 4 5 6 7

Aspetto

Gusto

Note Organolettiche Particolari:

Positive: _____

Negative: _____

-Valutazione delle Caratteristiche Sensoriali

Gelatina con Grillo Sfarinato

(1 molto negativo ; 7 molto positivo)

1 2 3 4 5 6 7

Aspetto

Gusto

-Note Organolettiche Particolari:

Positive: _____

Negative: _____

-Consigliaresti questa esperienza a familiari?

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Consigliaresti questa esperienza a familiari?

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Consigliaresti questa esperienza ad amici?

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

-Consigliaresti questa esperienza ad amici?

Totalmente in disaccordo Totalmente d'accordo

Questionario sull'accettabilità del grillo (*Acheta domesticus*)

Questa sezione va compilata solo da coloro i quali non hanno assaggiato i prodotti o da chi ne ha assaggiato solamente uno. Rispondere quindi alle domande tenendo come riferimento il o i prodotti non assaggiati.

-Hai assaggiato i prodotti? No Solamente Gelatina con Grillo Intero
Solamente Gelatina con Grillo Sfarinato

-Quanto i seguenti fattori hanno influito sulla tua scelta?

Disgusto/Repulsione

Molto Poco Molto

La Società ti Reputa non Adatti all'Alimentazione

Molto Poco Molto

Le Persone per Me importanti (familiari e amici) non ti Considerano un Alimento

Molto Poco Molto

Timore di un Gusto Sgradevole

Molto Poco Molto

Timore di una Consistenza Sgradevole

Molto Poco Molto

Scarsa Igienicità

Molto Poco Molto

Non Idoneo alla Nostra Alimentazione

Molto Poco Molto

Sono Vegetariano

Sì No

Lista Ingredienti

PRODOTTO A

GELATINA CON GRILLO INTERO

PRODOTTO DOLCIARIO SENZA GLUTINE

Ingredienti:

Gelatina: Acqua (42%), Zucchero (31,9%), Glucosio (24%), Agar Agar (2%), Colorante: E141 complessi delle clorofille con Cu (0,1%). Grillo (10% del peso totale.

PRODOTTO B

GELATINA CON GRILLO SFARINATO

PRODOTTO DOLCIARIO SENZA GLUTINE

Ingredienti:

Gelatina: Acqua (42%), Zucchero (31,9%), Glucosio (24%), Agar Agar (2%), Colorante: E141 complessi delle clorofille con Cu (0,1%). Grillo (10% del peso totale.

DICHIARAZIONE LIBERATORIA DI RESPONSABILITÀ

Il/la sottoscritto/a

Nato/a il _____ a _____ Residente in

Via/Piazza _____

n. _____

Documento di Riconoscimento _____ n.

Con la sottoscrizione della presente dichiaro di esonerare e sollevare da ogni responsabilità civile e penale l'Università degli Studi di Parma nonché il Dipartimento di Scienze degli Alimenti dell'Università degli Studi di Parma derivante dalla partecipazione all'attività di degustazione di due gelatine contenenti rispettivamente un grillo intero e il suo peso sfarinato, per qualsiasi conseguenza connessa all'espletamento di tale attività, ivi compresi eventuali malori.

Dichiaro di aver preso visione del materiale informativo relativo al prodotto oggetto della degustazione.

Dichiaro inoltre di rinunciare a qualsiasi richiesta di risarcimento e di rimborso presenti o che si potrebbe rivendicare in futuro nei confronti dell'Ateneo di Parma e del suo legale rappresentante del Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del responsabile della ricerca, Prof. Davide Menozzi.

Pertanto esonero il Dipartimento di Scienze degli Alimenti dell'Università degli Studi di Parma da ogni responsabilità e tutte le azioni ad essa relative, cause e qualsivoglia tipo di procedimento giudiziario e/o arbitrale relativi a rischi, salvo i limiti inderogabili di legge.

li, _____

il/la dichiarante, _____ (Firma leggibile e per esteso)