



SELINUS UNIVERSITY

Antonia Califano

Doctorate of Philosophy (Ph.D) in
Nutritional Sciences and Dietetics

**Alimenti Esotici,
prossimo futuro o incubo**

Consultant Dr. Salvatore Fava

Academic year 2015-2016

Bologna, giugno 2016

Roseau Walley. Commonwealth of Dominica

SOMMARIO

Introduzione	4
Cultura e abitudini alimentari	5
Alghe marine e nutrizione	8
Cenni storici sull'entomofagia	17
Il consumo di insetti ai giorni nostri	27
Insetti: cibo delizioso o incubo?	34
- aspetti nutrizionali e proprietà nutraceutiche	38
- rischi e pericoli di un'alimentazione a base di insetti.	45
Regolamenti europei	54
Insetti e impatto ambientale	58
Mangiare rettili è possibile	62
Conclusioni	67
Note su regolamenti	71
Testi di riferimento	75

*“Dipende da noi essere in un modo piuttosto che in un altro.
Il nostro corpo è un giardino, la volontà il giardiniere.
Puoi piantare l’ortica o seminare la lattuga,
mettere l’issopo ed estirpare il timo,
far crescere una sola qualità di erba o svariate qualità,
lasciare sterile il terreno per pigrizia o fecondarlo col lavoro.
Il potere e l’autorità dipendono da noi.”*

(William Shakespeare, Otello, atto I, scena III)

INTRODUZIONE

In questo breve scritto la mia intenzione è quella di fare un excursus su quelle che sono le abitudini alimentari comuni e quelle che invece vengono viste come lontane, esotiche.

Vorrei fare un'analisi sulle reali qualità di questi alimenti cosiddetti esotici, il loro valore nutritivo, il loro impatto etico e sociale e metterli a confronto con quelli che sono gli alimenti cosiddetti comuni.

Vorrei dare il mio personale punto di vista e vorrei provare a capire il perché del non inserimento di questi alimenti nella nostra alimentazione e scoprire le ragioni che a me appaiono veritiere.

Attraverso dei dati statistici e delle immagini, proverò a comprendere le reazioni che suscitano questi alimenti innovativi per una parte di popolazione terrestre, e assolutamente tradizionali per un'altra parte.

D'altronde hanno suscitato anche in me la prima volta che ne ho sentito parlare, una sorta di avversione preconstituita, fondata sulle mie origini culturali e geografiche e non di certo su capacità gustative.

Quindi è questo il quesito che voglio porre in seguito all'analisi ben dettagliata di queste abitudini alimentari: "Siamo sicuri che questi alimenti cosiddetti esotici sono effettivamente o così lontani da noi, dai nostri gusti e dalla nostra cultura?"

*L'uomo è ciò che mangia.
(L. Feuerbach)*

CULTURA E ABITUDINI ALIMENTARI

Per cultura di un popolo si intende tutta quella serie di tradizioni, abitudini, consuetudini, letture ecc che ne compongono la natura e che lo distinguono ad esempio da altre popolazioni, da altre razze e da altre zone geografiche, per cui gli europei si distinguono dagli americani, dagli asiatici, dagli africani ecc non tanto per una questione puramente geografica o razziale (pelle, fisiognomica ecc) ma anche e soprattutto per cultura ed abitudini, e sono proprio queste ultime che ci condizionano enormemente quando si tratta di capire, di analizzare, di pensare ma soprattutto quando si tratta di scegliere la nostra alimentazione.

Siamo portati a scegliere il “noto”, quello che conosciamo e che comprendiamo a discapito dello sconosciuto, dell’ignoto, per cui sulle nostre tavole mettiamo spesso e volentieri solo gli alimenti che conosciamo o a cui siamo abituati sin da bambini, non per niente si parla spesso e volentieri della “meravigliosa” dieta mediterranea caratteristica e tipica dei paesi mediterranei, mentre all’opposto si parla del junk food come proveniente quasi ed esclusivamente dai paesi anglo-americani; e se tutto questo è assolutamente veritiero, fortunatamente o sfortunatamente il mondo e i suoi

abitanti fanno quotidianamente passi avanti grazie alla globalizzazione che ci ha aperto la porta ad abitudini lontane da noi, esotiche, ma grazie anche a politiche internazionali, crisi economica, e bisogni sempre nuovi, ci siamo trovati di fronte ad abitudini per noi sconosciute, cibi e piatti per noi impensabili, ormai troviamo fast food anglosassoni aperti ovunque, sushi restaurant d'avanguardia, locali arabi, nei supermercati troviamo un'ampia scelta di cibi esotici, e di conseguenza i popoli si sono dovuti riorganizzare e rimodificare, chi per scelta new age, chi per scelta etica, chi per curiosità e chi per bisogno economico, dando così spazio a nuove abitudini alimentari e a nuovi studi, a nuove ricerche ecc.

In questo panorama evolutivo l'Europa gioca un ruolo importante, i popoli europei cambiano giorno dopo giorno, trasformando anche la loro spesa e la loro alimentazione, si adattano a nuove mode provenienti da ogni parte del mondo, aprendosi a nuove esperienze gustative ma rinunciando qualche volta alle proprie tradizioni, alla propria storia e al comodo "noto".

In questo scenario però in Italia, in piena controtendenza, si registra un immobilismo, una tendenza alla conservazione, alla non sperimentazione e alla non ricerca di soluzioni per le nuove esigenze che nascono dai tanti fattori di mutamento sociale. Per cui se da un lato si cerca di adattarsi ai processi di globalizzazione, ai nuovi tempi di vita, alle nuove esigenze salutiste, alle paure legate ai ricorrenti shock alimentari, e alle nuove e crescenti intolleranze, dall'altro lato si cerca di tutelare il nostro patrimonio alimentare.

Certo è che mentre il 22% dei consumatori europei (con alcune punte del 30-40% nel nord Europa) dichiara di

aver cambiato di recente il proprio stile alimentare, gli italiani si collocano all'ultimo posto in questa particolare graduatoria con un valore del 15% (vedi tabella allegata) e questo senz'altro risulta essere controtendenza rispetto all'italiana abitudine di preferire sempre "lo straniero". In fatto di alimentazione a quanto pare scegliamo sempre e comunque il made in Italy.

Vediamo però nello specifico cosa succede in altre parti del mondo e cosa si prospetta per il nostro futuro alimentare.

Tab. 1 - Consumatori europei che ritengono di aver modificato il modo di mangiare e bere nell'ultimo anno (val.%)

	Si	No	Totale
Svezia	43	57	100
Danimarca	31	68	100
Paesi Bassi	31	69	100
Regno Unito	29	71	100
Belgio	27	73	100
Irlanda	27	73	100
Grecia	25	74	100
Francia	25	75	100
Lussemburgo	23	76	100
Germania	20	80	100
Spagna	19	81	100
Portogallo	17	83	100
Austria	16	84	100
Italia	15	85	100
UE25	22	78	100

Fonte: Eurobarometro - Health and Food 2006

Rendi minore il tuo peso, non essere ghiotto; sappi che la tomba si apre per te tre volte più facilmente che per gli altri.
(Shakespeare, Enrico IV)

ALGHE MARINE E NUTRIZIONE

Le alghe marine appartengono da molto tempo alla dieta tradizionale delle comunità costiere orientali. Sono largamente consumate nella parte più orientale dell'Asia, in particolare in Giappone, Cina e Corea, ma in Europa ancora non sono diffuse nonostante recentemente le alghe marine sono diventate fonte di interesse poiché sembrano costituire una preziosa fonte nutrizionale e apporterebbero numerosi benefici alla salute.

Nello specifico le alghe marine bentoniche sono delle alghe che crescono nell'acqua salata e che hanno bisogno della luce del sole per vegetare (come le piante terrestri). Esistono oltre diecimila varietà di alghe marine, la maggior parte delle quali sono commestibili.

Tra queste la **Nori** che è un'alga rossa comunemente consumata in Giappone, dove viene utilizzata per avvolgere il sushi, mentre viene mangiata su fette di pane in Scozia, dove è definita "sloke", e in Galles, dove la chiamano "laver".

Vi sono poi le **Kombu e wakame** che sono alghe marroni ampiamente utilizzate in Estremo Oriente per insa-

porire spezzatini e zuppe. Le alghe verdi come la lattuga di mare o l'erba marina, che crescono attorno alle coste di Gran Bretagna, Irlanda e Scandinavia, possono essere mangiate crude in insalata o cucinate nelle zuppe.

Altre alghe commestibili sono: hijiki (*Sargassum fusiforme*), wrack (kombu), spaghetti di mare, dulce (*Palmaria Palmata*) e Irish moss o carrigeen (*Chondrus crispus*).

Per lo più le alghe sono vendute essiccate ma nei mercatini in Giappone si possono trovare anche già tritate o fresche o sotto aceto, sotto forma di capsule e addirittura sotto forma di bevande molto in voga sia tra gli anziani che tra i bambini, essendo ritenuti alimenti nutraceutiche anche la stessa medicina tradizionale ne fa ampio uso diffondendo sempre di più l'immagine dell'alga equivalente a quella della salute.



(ALGA KOMBU)



(Tokyo Nishiki market-varietà di alghe)

In uno studio recente sono stati analizzati i livelli di nutrienti contenuti in una varietà di alghe commestibili e successivamente sono state paragonate le quantità contenute in una tipica porzione di alghe (8 g essiccati) con la dose di assunzione giornaliera raccomandata e con le quantità presenti in alimenti comuni e quello che è venuto fuori è senz'altro molto interessante:

Le alghe assorbono le sostanze minerali dal mare, il quale è ricco di numerosi minerali e presenta tracce di altri elementi. Il calcio e il ferro tendono ad accumularsi a livelli più alti nelle alghe marine piuttosto che nelle piante terrestri. Per esempio, una porzione di 8 g di kombu essiccato apportano molto più calcio di una tazza di latte e una porzione di dulce contiene più ferro di 100 g di lombata.

Inoltre le alghe apportano, grandi quantità di iodio, fondamentale per la funzionalità tiroidea; naturalmente ci sono anche dei contro come ad esempio le alghe brune che possono accumulare grandi quantità di metalli pesanti come l'arsenico.

Infatti uno studio del 2004 ha evidenziato che l'alga hijiki conteneva una significativa quantità di arsenico tale da poter essere nociva per l'organismo umano.

Le alghe sono anche ricche di fibre solubili come l'alginato, la carragenina e l'agar; queste fibre passano prevalentemente indigerite nell'intestino, contribuendo ad aumentare la sensazione di sazietà.

Gli alginati e le carragenine presenti nelle alghe vengono inoltre utilizzati nei cibi confezionati (ad esempio salicce o croissant) per la loro adeguata consistenza e stabilità. Le fibre estratte dalle alghe possono rappresentare un possibile aiuto per il dimagrimento, inoltre è probabile che ab-

biano un effetto sulla sazietà e di conseguenza sul controllo del peso paragonabile a quello di frutta verdura.

Una porzione di 8g di alghe essiccate fornisce circa un ottavo del fabbisogno giornaliero di fibra di un uomo adulto, alla pari di una banana.

Per quanto riguarda gli ulteriori benefici che potrebbero apportare alla salute umana basti pensare che le alghe contengono quantità di grassi molto ridotte e certe varietà di alga sono ricche di proteine. Molti tipi di alghe contengono livelli di aminoacidi essenziali simili a quelli contenuti in legumi e uova. Le alghe contengono adeguate quantità di vitamine A, C ed E, inoltre sono tra i pochi vegetali fonte di vitamina B₁₂, e questo le rende un integratore indispensabile nelle diete vegetariane e vegane.

Sono ampiamente utilizzate nella medicina Cinese ma in occidente sono per lo più sconosciute o almeno sono conosciute solo pochissime varietà.

Alcuni studi suggeriscono che alcuni polisaccaridi, chiamati fucoidani, presenti nelle alghe brune come kombu e wakame, possono avere un'azione anti-cancro, ma tutto ciò non è stato ancora testato sull'uomo per cui al momento sono solo ipotesi, lo stesso studio parlerebbe anche di un effetto antinfiammatorio e antiossidante.

In ogni caso tutti gli studi sebbene necessitino ancora di ulteriori test, indicano nelle alghe un ottimo elemento, che potrebbe aiutarci a variare la nostra dieta e laddove fosse necessario anche integrarla, naturalmente tutto ciò sempre con equilibrio e cautela.

Attualmente l'uso delle alghe abbonda per lo più in cosmetica e nel settore integratori, vengono proposti infatti sia creme a base di alga che integratori alimentari utilizzando le alghe più studiate, come l'alga spirulina e l'alga clorel-

la. La prima viene indicata come coadiuvante nelle diete dimagranti, la seconda invece come depurativa in grado di far espellere all'organismo addirittura i metalli pesanti e le scorie dovute all'inquinamento, all'alimentazione cattiva e a squilibri interni. Entrambe si possono trovare sotto forma di capsule, estratti o addirittura in polvere da aggiungere alla normale alimentazione quotidiana.

Vediamo nel dettaglio cosa contiene ognuna di queste alghe e quali son i benefici per la salute umana.

Alga Spirulina:

- Proteine ad alto valore biologico: la qualità delle proteine è elevata. Questo parametro si valuta in base alla presenza di amminoacidi essenziali (amminoacidi che non vengono prodotti dall'organismo e devono essere necessariamente introdotti con la dieta). La spirulina contiene tutti e 8 gli amminoacidi essenziali (Fenilalanina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Treonina, Triptofano, Valina).
- Acidi grassi essenziali: Omega 3 e omega 6, che contrastano i livelli di colesterolo e trigliceridi.
- Carboidrati: tra cui il ramnosio e il glicogeno.
- Vitamine A, D, K E GRUPPO B
- Sali minerali: ferro, sodio, magnesio, manganese, calcio, iodio e potassio.

Benefici dell'alga spirulina:

Ha un bassissimo contenuto calorico. Le proteine e vitamine contenute nell'alga spirulina svolgono un'azione tonificante ed energizzante. Riduce il senso di fame grazie al contenuto di fenilalanina che agendo a livello del sistema nervoso induce il senso di sazietà. Essendo un alimento

completo, ricco di vitamine e Sali minerali fornisce il giusto apporto nutrizionale anche alle donne in gravidanza e allattamento.

Grazie alla presenza di betacarotene, acido ascorbico e tocoferolo che insieme svolgono un effetto sinergico contrastando i radicali liberi. Previene i danni dell'invecchiamento favorendo memoria e concentrazione. Inoltre la presenza di acidi grassi essenziali della serie omega 3 e omega 6 possiede un ruolo determinante nella riduzione del rischio cardiovascolare. In particolare l'acido alfa-linoleico (capostipite serie omega 3), è un potente fluidificante del sangue, svolge un'azione antiinfiammatoria e abbassa i livelli di colesterolo. L'acido linoleico (appartenente alla serie omega 6), abbassa i valori di LDL (colesterolo cattivo) e meno quelli delle HDL (colesterolo buono) contribuisce dunque a ridurre i livelli di colesterolo totale e di conseguenza il rischio cardiovascolare.

Alga Clorella:

Glucidi 20%

Proteine 55%

Lipidi 15%

Vitamine gruppo a, b, c, e gruppo e Clorellina

Amminoacidi come isoleucina, leucina, lisina, tirosina e fenilalanina

Benefici dell'alga clorella

L'alga clorella è in grado di contribuire alla riparazione dei tessuti nervosi, e ancora di aumentare i livelli di energia della persona.

E' anche in grado di rafforzare il sistema immunitario

dell' organismo. Migliora il sistema digestivo, e regolarizza i livelli degli zuccheri presenti nel sangue. Si ritiene inoltre sia in grado di normalizzare la pressione del sangue, ristabilire i corretti livelli di pH nell'intestino.

E' un potente depurativo in grado di rimuovere alcuni pericolosi metalli dal corpo umano e dall'organismo, e rafforza la concentrazione psichica ai fini di lavoro e di studio.

Proprio tutti questi studi ci lasciano affermare che per quanto riguarda quindi il consumo di alghe possiamo tranquillamente dire che anche l'europeo e in particolare l'italiano si sta avvicinando con tranquillità e si sta dimostrando abbastanza curioso verso questo tipo di alimento che probabilmente non suscita particolari preoccupazioni, sembrerebbe innocuo agli occhi dei più o probabilmente sono talmente tanti i benefici in grado di apportare che si superano volentieri gli ostacoli culturali.

Testi di riferimento

MacArtain P, Gill CIR, Brooks M, Campbell R, Rowland IR. (2007) Nutritional value of edible seaweeds. *Nutrition Reviews* 65:535-543

Rose M, Lewis J, Langford N, Baxter M, Origi S, Barber M, MacBain H, Thoma K. (2007) Arsenic in seaweed-forms, concentration and dietary exposure. *Food Chemistry and Toxicology* 45:1263-1267

<http://www.food.gov.uk/news/pressreleases/2004/jul/hijikipr>

CENNI STORICI SULL'ENTOMOFAGIA

Per quanto riguarda invece il consumo degli insetti la situazione non è esattamente la stessa, e forse la paura o forse il non conoscere questa situazione non ha permesso ancora ad oggi dei cambiamenti profondi, ed è quindi necessario capirne un po' di più, partendo proprio dalla storia dell'entomofagia.

La storia dell'uomo è attraversata da un'altrettanto importante Storia dell'alimentazione che è una parte fondamentale proprio per l'importanza che il cibo ha nella sopravvivenza dell'uomo. Provando a raccogliere informazioni su tutti i continenti c'è una certa difficoltà dovuta al fatto che gli esploratori e quindi di conseguenza gli storici ritenevano l'entomofagia non una scelta alimentare ma una necessità indotta dalle condizioni dei continenti in cui questa pratica veniva praticata, in realtà come vedremo più avanti si tratta e si tratta ancora oggi di una pratica a carattere culturale e non di necessità.

Per quanto riguarda le culture non europee l'entomofagia è da considerarsi una pratica esistente da sempre, già infatti dall'antichità si hanno tracce di alimentazione a base di insetti e larve nel continente africano e nel continente asiatico, dall'età moderna se ne hanno tracce anche in Sud America.

In realtà possiamo conoscere l'utilizzo degli insetti in base agli scritti e alle immagini che ci vengono dai tempi

antichi e questo significa avere dei dati che in qualche modo possono non essere molto dettagliati.

Ad ogni modo ritroviamo l'uso di insetti alla corte dell'imperatore Azteco Montezuma (che regnò dal 1502 al 1520) e dei suoi predecessori con l'ahuahutle (un famoso caviale messicano ricavato da uova di varie specie di emitteri) che era preparato specialmente alla cerimonia dedicata alla divinità Xiuhtecutli e comprato a Tenochtitlan dai corrieri nativi di Texcoco affinché l'imperatore potesse averne a disposizione di fresco per colazione.

Gli aztechi quindi si alimentavano con 91 specie di insetti preparati in modi diversi: fritti, in salsa, come condimento ed essiccati per la conservazione.

Nello stesso periodo le opere letterarie descrivevano l'uso insetti sia in Cina dove larve di Sphingidae, Tenebrionidae e Cerambycidae venivano abitualmente utilizzate come alimento durante la dinastia Qing (1644-1911) (Luo Zhi-Yi, 2005) e nello stesso periodo in Africa gli insetti erano una fonte fondamentale di nutrimento vista l'assenza di altri prodotti di origine animale.

La carne era reperita e utilizzata in modo occasionale, in relazione alla caccia, per ovvi problemi di conservazione. Il sale infatti era un prodotto raro nelle regioni non costiere.

All'arrivo però dei coloni europei in questi continenti le cose cambiarono o quanto meno ci fu un tentativo di invertire la tendenza a mangiare insetti e infatti nel convento di Puebla, Messico, gli insetti venivano dati come castigo ai novizi; proprio a dimostrazione di come si volesse forzare un'abitudine ben radicata.

Abbiamo poi dei testi che descrivono come gli stessi antropologi a contatto con popolazioni indigene si trovasse spazzati di fronte a questa pratica e allo stesso tempo si

domandavano il perché invece non venisse praticata anche in Europa.

Livingstone nel suo *Missionary Travels and Researches in South Africa* pubblicato nel 1857 descrive la pratica dell'entomofagia tra le popolazioni locali:

“The Bayeiye chief Palani visiting us while eating, I gave him a piece of bread and preserved apricots; and as he seemed to relish it much, I asked him if he had any food equal to that in his country. ‘Ah!’ said he, ‘did you ever taste white ants?’ As I never had, he replied, ‘Well, if you had, you never could have desired to eat any thing better.’ ”

(Il capo Bayeiye Palani venne a farci visita durante un pasto e gli diedi quindi un pezzo di pane e delle albicocche che avevo conservato, e mi sembrò che gli piacquero molto, e quindi decisi di chiedergli se anche loro avessero un cibo come questo. Lui mi chiese se avessi mai assaggiato le formiche bianche, e quando gli risposi di no, mi replicò che se l'avessi fatto non avrei più desiderato altro)

Nel 1885 Vincent M. Holst scrive una sorta di pamphlet dal titolo *Why not eat insects?* (*Perché non mangiare insetti*) in cui si domanda perché la società occidentale continui a non considerare insetti, lumache e altre specie che oggi includiamo nella definizione di **minilivestock** come alimenti.

L'autore argomenta in modo assolutamente logico il suo punto di vista tentando di demolire i pregiudizi contro questo tipo di alimento. Partendo dal ricordare che gli insetti sono costituiti delle stesse sostanze della carne normalmente consumata introduce il concetto di *clean-feeder*, esteso alle sole specie che si nutrono interamente di vegetali,

e che quindi non hanno ragioni per disgustare eventuali consumatori. Holst quindi paragona questo alimento ad altri, non solo diffusi ma anche apprezzati e pagati a caro prezzo, come l'anguilla (definita lo spazzino del mare), il polipo, le seppie, le ostriche, senza tralasciare nemmeno il maiale chiedendosi quali siano le basi del disgusto provocato dagli insetti.

Afferma quindi che questi animali, considerati dannosi per l'agricoltura, potrebbero essere consumati per risolvere parte dei problemi di sottonutrizione del mondo contadino e ricorda inoltre che gli insetti sono già consumati in una tipologia di formaggio e accidentalmente in vari alimenti soprattutto vegetali. Inoltre sostiene che questo disgusto, quasi una repulsione dei suoi contemporanei sia stata implementata dall'abbandono, da parte della medicina, di rimedi e farmaci a base di insetti che in qualche modo riducevano il divario tra uomini e artropodi.

Holst continua sostenendo che un modo per poter diffondere il consumo di minilivestock possa essere quello di renderli un alimento alla moda, in quanto sostiene che la moda sia la più potente motivazione in questo mondo (un'argomentazione veramente attuale).

Dopo un veloce *excursus* storico l'autore si domanda perché l'occidente apprezzi tutto della cultura greca e romana ma trascuri la cucina, e perché se imita le nazioni cosiddette "selvagge" nell'uso di droghe, spezie e condimenti ma non ci si può spingere sugli insetti.

L'autore, poi, descrive nel dettaglio le tipologie di insetti adatte al consumo umano abbracciando numerosi ordini: *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera* e *Lepidoptera*.

In effetti aveva già intravisto quelle che sono le tesi attuali a favore di una alimentazione a base di insetti e come

abbiamo visto quindi certamente non può essere definita una novità quella di mangiare insetti ma forse lo è per una parte del mondo che attraverso la globalizzazione sta scoprendo abitudine e sapori antichi.

IL CONSUMO DI INSETTI AI GIORNI NOSTRI

Arriviamo così ai giorni nostri e ci accorgiamo che non è per nulla scomparsa questa abitudine e il consumo di insetti è tutt'altro che scomparso.

Sono infatti numerose le popolazioni, nei paesi in via di sviluppo e non solo, che inseriscono quotidianamente nella loro dieta varie specie. Quest'abitudine si riscontra maggiormente all'interno di realtà rurali, ma in alcuni stati anche come pratica di élite.

Le specie maggiormente coinvolte in questa pratica sono: *Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera* e *Imenoptera*.

La varietà di insetti usati come alimenti negli stati tropicali è anche da associare ad una presenza numerosa e diversificata degli stessi nel territorio e alla necessità di soddisfare fabbisogni energetici, proteici e vitaminici. In realtà però anche in questo caso i numeri e i dati sono discordanti proprio per una varietà enorme di specie di insetti e per la diffusione degli stessi su un territorio piuttosto che un altro.

La diffusione di determinate specie sul territorio è inoltre legata a quella delle piante su cui queste si nutrono o comunque alla disponibilità di risorse utili agli stessi. Sappiamo ad esempio che le cavallette sono consumate in quantitativi superiori alle dieci tonnellate/anno in Algeria, Thailandia e Messico, le termiti nel solo Zaire arrivano a 1,3 tonnellate/mese, bruchi e farfalle vanno dai 50 Kg/anno del Sudafrica alle 3 tonnellate/anno del Messico e ai 140 kg/anno per persona dello Zambia, è chiaro quindi che numeri così elevati portano ad una riflessione anche ecologica,

in quanto qualora questo tipo di dieta dovesse ulteriormente diffondersi occorrerebbe un approvvigionamento industriale che si occupi di preservare anche l'ambiente.

Vediamo un po' più nel dettaglio quindi chi e cosa si consuma.

AFRICA

L'Africa storicamente risulta un continente caratterizzato dal consumo alimentare di insetti tanto che in alcune aree, come l'Africa centrale, gli insetti coprono più del 50% del fabbisogno di proteine animali.

In Congo, nel distretto di Brazzaville, vengono consumati fino a 40 g (peso secco) di bruchi affumicati per giorno (Malaisse, 2005).

In Angola la termite *Macrotermes subhyalinus* e la larva *Rhynchophorus phoenicis* sono ritenute particolarmente energetiche e di conseguenza sono ritenute un alimento fondamentale (613 e 561 Kcal/100g). Quest'ultima insieme al bruco *Usta terpsichore* rappresenta una valida fonte di zinco, tiamina e riboflavina.

In Nigeria *Anaphe Venata*, ricca in grasso, è talmente diffusa e consumata che esiste una forma di atassia stagionale legata alla sua ingestione.

La *Cirina Forda* rappresenta un insetto molto venduto il cui prezzo è addirittura il doppio rispetto quello del manzo mentre grilli e cavallette sono prediletti dai bambini.

Lo Zambia contempla il consumo di più di 60 specie di insetti e l'entomofagia rappresenta la salvezza nei cosiddetti "mesi della fame" (Novembre-Gennaio) in cui si trovano solo funghi e frutta.

Tanto è diffusa questa pratica che è in aumento anche

l'interesse storico al punto tale che negli ultimi 5 anni si contano 51 pubblicazioni sull'argomento.

I vari insetti possono essere consumati in stadi di sviluppo differenti con modalità di cattura specifiche, per le termiti, ad esempio, si usano metodi a volte simili a quelli utilizzati dagli scimpanzè, altre volte più moderni.

Nel sud-est dell'Africa le regine della formica (*Carebara Vidua*) sono considerate una delicatezza culinaria e vengono catturate in gran quantità durante il volo nuziale e mangiate crude o fritte mentre le uova sono apprezzate dai bambini. Vi è un consumo anche di api che rappresentano un'altra ricercata fonte di cibo.

SUD AMERICA

Gli indigeni dell'Amazzonia consumano insetti in gran quantità come pratica tradizionale; di 39 gruppi studiati (22% del totale presunto) solo uno nega l'utilizzo di tali animali, mentre per gli altri costituiscono una fonte nutrizionale gradita al punto che si riconoscono più di 200 specie edibili e che si utilizzano anche nella tradizionale medicina.

In Ecuador l'entomofagia è una vera e propria tradizione che sopravvive soprattutto nelle aree meno urbanizzate delle Ande e dell'Amazzonia. La distinzione più importante nell'ordine *Coleoptera* in termini di linguaggio viene fatta tra lo stadio larvale denominato *cuzo* e lo stadio adulto *catsu*. Tra questi la specie più importante è *Rhynchophorus palmarum* che cresce sulla palma ed è il più conosciuto tra gli insetti commestibili.

Molte altre specie consumate sono appartenenti anche ad ordini come: *Hymenoptera*, *Lepidoptera*, *Odonata*, *Omoptera* e *Orthoptera* .

In Venezuela il “verme della palma” *Rhynchophorus palmarum* è consumato in grandi quantità e catturato in seguito all’abbattimento dell’albero su cui vive.

Inoltre studi compiuti in Brasile, Colombia, Paraguay e Perù evidenziano che l’approvvigionamento di insetti è compito di donne e bambini tranne per quanto riguarda quelli che richiedono un lavoro pesante come abbattere alberi per ottenere miele o larve di api e vespe.

AMERICA CENTRALE E SETTENTRIONALE

Il Messico detiene il primato tra i paesi che praticano l’entomofagia con centinaia di specie consumate. La diffusione interessa le aree rurali ma anche le grandi città, come la capitale, dove rappresentano un prodotto diffuso e apprezzato tra persone di ogni ceto, servito anche nei ristoranti più lussuosi.

Gli insetti, secondo i locali, si prestano ad un allevamento di massa in ragione dei loro cicli biologici brevi e della loro grande adattabilità e si ritiene quindi che il sistema industriale potrebbe affermare questa realtà economica nel paese.

Le escamoles, stadi immaturi della formica *Liometopum apiculatum*, sono venduti a caro prezzo dai ristoranti a causa del duro lavoro necessario alla loro raccolta che avviene in nidi di proprietà privata due o tre volte l’anno.

Le Api delle specie *Melipona*, *Scaptotrigona*, *Trigona* sono coltivate in piccoli alveari a ridosso delle case; le formiche del miele (*Myrmecocystus*) e del genere *Atta* non hanno un commercio vero e proprio, diciamo non ufficiale ma sono vendute nei mercati.

Interessante senz’altro è poi la produzione dell’ahua-

hutte, il caviale messicano, costituito dalle uova di *Hemiptera* acquatici e risalente come abbiamo visto già al popolo azteco. L'allevamento avviene su foglie appositamente immerse nei laghi alcalini che costituiscono l'habitat tipico di questi animali, dopo la deposizione delle uova le foglie vengono recuperate, lasciate essiccare e scosse per ottenere il prodotto.

La larva della farfalla gigante (*Aegiale hesperiaris*) conosciuta come verme bianco dell'Agave vive sulle piante dell'Agave e oltre ad essere molto richiesta dai messicani viene anche inscatolata ed esportata in U.S.A, Canada, Francia e Giappone. Il verme rosso dell'Agave (*Comadia redtenbachi*), invece, è venduto nei mercati ed utilizzato per la preparazione del Mezcal.

Le cavallette sono mangiate un po' ovunque nel Paese dove vengono anche inserite nelle ricette di alcuni famosi tacos.

Negli Stati Uniti il consumo di insetti era diffuso tra i nativi del deserto meridionale e del gran bacino (attuale Utah). E' chiaro che al giorno d'oggi la multietnica offerta alimentare porta a non considerare l'entomofagia ma comunque c'è meno resistenza rispetto all'Europa e difatti la commercializzazione di insetti esiste e segue schemi industriali, la HotLix candy company produce lecca-lecca con all'interno un grillo. Altri prodotti in vendita sono: scorpioni e grilli ricoperti di cioccolato e mele candite rivestite di tar-me della farina (*Tenebrio molitor*).

OCEANIA

In Australia le condizioni del territorio sempre molto arido, l'imprevedibilità dei fenomeni atmosferici e l'esistenza

di aree molto lontane dall'acqua hanno favorito il mantenimento di abitudini antiche tra gli aborigeni.

Gli uomini erano e sono dediti alla caccia, mentre la raccolta, anche di insetti, è un compito femminile. A seconda della stagione vi è una particolare raccolta. Possiamo citare ad esempio le termiti e le gocce di ambrosia utilizzate come fonte di zucchero e prodotte da una larva dei *Psyllidae*, Emitters molto piccoli che si nutrono su eucalipto e acacia.

Cavallette e grilli sono considerati come alimento salutare in particolari periodi e condizioni. Diffuse invece varie specie di Lepidotteri e coleotteri ecc.

Tra gli Imenotteri importanti ci sono varie specie denominate honeypot ant (*Melophorus bagoti* e altre specie del genere *Camponotus*), cioè formiche che si nutrono di linfa e producono miele che conservano, durante la fase di replezione, all'interno del loro corpo e sugar bag, cioè api del genere *Trigona* conosciute per la loro dolcezza appunto.

In Papua Nuova Guinea la dieta conta numerosissimi insetti tra cui ricordiamo la sago grub' larva di Coleottero appartenente al genere *Rhynchophorus*. Questo animale invade gli alberi caduti proliferando con rapidità al punto che gli vengono abbattuti appositamente per creare dei siti di riproduzione dove poi raccogliere il prodotto. Tra i Maori della Nuova Zelanda l'unico insetto ancora consumato regolarmente è l'huhu grub, denominazione all'interno della quale rientrano larva, pupa e adulto di *Prionoplus reticularis*, un Coleottero appartenente ai Cerambicidi.

ASIA

In Giappone si consuma un buon numero di insetti

che storicamente rappresentavano un'importante fonte proteica per quelle persone che, vivendo lontane dalle coste, non potevano approfittare del pesce e della carne.

Inago è una specie di cavalletta (*Oxya yezoensis*) molto apprezzata catturata nei campi di riso dove vive e provoca danni. Viene consumata previa cottura dopo averla sottoposta ad un periodo di digiuno.

Zaza-mushi è un nome generico che identifica gli insetti che vivono sui fondali dei fiumi, tra questi un tempo predominavano le ninfe di *Plecoptera* che recentemente sono state soppiantate dalle larve di *Trichoptera*.

L'attività di pesca di questi insetti, che consiste nel posizionare delle reti e quindi muovere i sassi del fondale a monte, si è talmente diffusa che il governo ha dovuto regolamentarla con delle licenze valide solo per i mesi invernali. La produzione annua è di 4.000 kg in parte inscatolati ed esportati anche negli U.S.A.

Hachinoko è un piatto costituito da vespe (*Vespula lewisi*) a vari stadi di sviluppo. Questi insetti sono carnivori e prediligono la carne di rana con la quale vengono fatte delle esche utili per attrarre alcuni individui che vengono poi seguiti per trovare il nido. *Apis Mellifera* è stata utilizzata per lo stesso fine ma poi abbandonata perché considerata piuttosto scadente sotto il profilo del gusto.

La parola Kaiko invece identifica il baco (*Bombyx mori*) consumato allo stadio di adulto dopo la deposizione delle uova o allo stadio di pupa. Quest'insetto è ritenuto avere le più svariate attività curative secondo la medicina tradizionale. Ci sono inoltre le larve di Teppo-mushi, *Coleopter*, a che vivono nei tronchi degli alberi.

La Cina è un territorio molto esteso e sebbene risulta difficile fare stime generali possiamo comunque fare delle

considerazioni. Il consumo di insetti, tuttavia, sembra meno importante di quanto si possa immaginare anche se la realtà rurale differisce molto da quella urbana.

L'insetto più diffuso come alimento è la formica *Polyrhachis vicina* che viene usato essiccato, in polvere o fermentato per produrre vino.

Tra le api ricordiamo *Apis mellifera* e *Apis cerana* il cui consumo è secondario rispetto a quello del miele per il quale la Cina occupa il vertice tra i produttori mondiali.

Altri cibi come il baco da seta, sottoprodotto della sericoltura, sono molto apprezzati in alcune aree ma non considerati in altre. Anche larve di *Diptera* come la *Musca domestica vicina* sono prodotti in gran quantità.

Tipico poi di alcune località montane è un the preparato con feci di bruco (*Hydrillodes morosa* e *Aglossa dimidiata*). Si ritiene che questa infusione aiuti la digestione, possa alleviare la dissenteria e curare le emorroidi, e tutto ciò grazie ai principi attivi della pianta su cui l'insetto si nutre che a quanto pare non vengono modificati dal processo digestivo dello stesso.

In India sono consumate varie specie di *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Isoptera*, *Hemiptera*, *Lepidoptera* e *Hymenoptera* tra cui *Ochrophora montana* utilizzata anche per l'estrazione di olio. Tra le varie specie di bachi utilizzate come alimento *Samia ricini* risulta apprezzata al punto che la seta prodotta venga considerata un sottoprodotto.

Le popolazioni del sud-est asiatico sono quelle che tradizionalmente consumano insetti, tanto che la dieta locale riconosce oltre 140 specie. La varietà della fauna di questa area favorisce e quasi suggerisce la pratica dell'entomofagia, e gli insetti sono considerati come fonte di cibo alternativa laddove non sono facilmente reperibili pe-

sci, rane e altri animali, mentre viene considerarsi addirittura essenziale nelle aree più povere.

Tale commercio però rappresenta oggi una pratica economica con una valenza molto importante e non trascurabile poiché, essendo una vera e propria industria alimentare, è fonte di notevoli guadagni.

Tradizionalmente vengono apprezzati uova e larve di formica, scarabei, cicale, bruchi, libellule, falene, maggiolini, api, grilli, calabroni. Si riconoscono inoltre insetti che vivono in acqua pura utilizzando alghe e piccoli organismi come cibo (Cimice d'acqua), e altri che risiedono in acque più ricche di sostanze organica. Tutti vengono generalmente pescati con le tradizionali reti.

In Thailandia gli insetti si possono comunemente trovare anche nei mercati pubblici e come cibo è accettato dalle persone di ogni estrazione sociale. Alcune specie in particolare sono servite nei ristoranti più prestigiosi.

In Corea del Sud, con la diminuzione dell'uso di pesticidi, si è diffuso il consumo delle cavallette dei campi di riso. Anche i bachi in scatola sono diffusi, apprezzati ed esportati soprattutto verso gli Stati Uniti.

In Indonesia la diffusione del pollo ha ridotto notevolmente l'entomofagia, soprattutto nelle città. Le libellule ad esempio erano molto apprezzate. Passando però nei villaggi più "selvaggi", si scopre che il consumo di insetti non è scomparso.

Nel territorio di Irian Jaya la cattura di Sago grub è un'importante occupazione. Le palme vengono abbattute dagli uomini per l'estrazione della polpa da cui si ricava una farina molto importante per l'alimentazione locale. I tronchi abbandonati vengono rapidamente invasi e le donne raccolgono e arrostitiscono le larve. Le cimici inoltre sono molto

apprezzate come snack pomeridiano dai bambini che le mangiano sia crude che arrostate.

EUROPA

Eccoci al nostro continente e alle nostre abitudini. Generalmente pochi sono gli insetti consumati tradizionalmente anche se in alcuni stati (soprattutto al nord) si trovano ristoranti che cominciano ad offrirli.

Molto Conosciuto è il formaggio con le larve (*Piophilae Casei*) tipico di Francia, Sardegna e altre regioni, mentre pochi sanno che alcuni estratti di insetto (come il rosso cocciniglia: E120) sono usati per colorare cibi (es. confetti al cioccolato, yoghurt ecc.).

Eppure non si può escludere l'Italia dai consumatori di insetti, un recente studio, infatti, ha dimostrato come in una realtà locale del Friuli Venezia Giulia esisteva l'utilizzo tradizionale di un insetto come leccornia.

Parliamo di specie del genere *Zygaena* e *Syntomis*. Questi Lepidotteri essendo molto numerosi e facili da catturare all'inizio dell'estate, venivano ritenute leccornie per i bambini, che ne potevano prendere un numero di circa 15-20 al giorno, e sembra che questa pratica esista ancora oggi.

L'insetto non è consumato intero ma ne viene asportata l'ingluvie che contiene sostanze zuccherine, mentre il resto del corpo è scartato. Esso contiene glicosidi cianogenetici potenzialmente tossici e l'abitudine di mangiare solo l'ingluvie è la scelta ottimale per ridurre l'ingestione di questi composti.



TIPICO FORMAGGIO SARDO CON VERMI



TIPICO LIQUORE MESSICANO CON VERME

*Mangiare è una necessità, mangiare
intelligentemente è un'arte.
(La Rochefoucoult)*

INSETTI: CIBO DELIZIOSO O INCUBO?

Un limite culturale? Oppure la difesa della tradizione gastronomica? Abbiamo già parlato delle nostre abitudini alimentari e del fatto che noi italiani siamo restii a cambiare alimentazione ma realmente a che cosa stiamo andando incontro?

Circa due miliardi di persone mangiano già insetti, tra questi molti popoli dell'Africa, che come abbiamo già detto storicamente risulta essere un continente caratterizzato dal consumo di insetti, tanto che in alcune aree, soddisfano quasi il 50% del fabbisogno di proteine animali.

Abbiamo già detto che i mangiano insetti anche in Sud America, dove gli indiani dell'Amazzonia consumano insetti in gran quantità come pratica tradizionale, stesso discorso per l'Ecuador e tutte le popolazioni amazzoniche.

Addirittura ripetiamo che il Messico detiene il primato tra i paesi che mangiano insetti e così proseguendo come abbiamo già visto e vediamo anche da altre foto qui sotto.



(Sushi con insetti- Giappone)



(Spiedini, Thailandia).

Proprio perché ci sono due miliardi di persone che già mangiano insetti, e per tutta una serie di motivazioni, questa dicitava abitudine è stata oggetto di vari studi, anche da parte della Fao.

La FAO – Food and Agriculture Organization – ha pubblicato il report “Edible, -future prospects for food and feed security” dove pone una questione molto semplice: nel 2050 saremo 9 miliardi, le risorse ittiche già ora scarseggiano, la siccità e la crisi hanno impoverito i nostri campi, inoltre non ci sarà più spazio per nuovi allevamenti.

Quindi la soluzione più efficace e nutriente consisterebbe nell'alimentazione a base di insetti. Dal punto di vista economico i vantaggi di questa nuova alimentazione sarebbero tantissimi, si creerebbero infatti nuovi posti di lavoro dati da coloro che allevano le specie di insetti, un tipo di impiego che potrebbe essere svolto anche da singoli individui senza il dispiego di grandi risorse economiche, quindi occupazione ad un costo minore.

Dal punto di vista ambientale, l'allevamento di insetti produce meno gas serra di quello, ad esempio, dei bovini e dei maiali. Inoltre per produrre un solo kg di carne di bovino occorrono circa 10 kg di mangime, al contrario invece nel caso delle locuste, con la stessa quantità di mangime si producono 9 kg di carne.

La Fao nello stesso studio continua poi con un'analisi culturale e continua dicendo che chi vive nell'Africa Centrale e nel Sud est Asiatico è già abituato, mentre gli occidentali dovrebbero essere pian piano educati a questi nuovi consumi alimentari.

Tanto la cosa sta diventando importante e forse urgente che l'Unione Europea ha stanziato un finanziamento di 3 milioni di euro per ogni Paese membro che incoraggi l'uso

degli insetti in cucina, come possibile soluzione alla fame nel mondo (ovviamente su questa ipotesi ci sono tesi discordanti che non spetta a noi in questa sede analizzare, visto che ci vogliamo occupare dell'aspetto legato all'alimentazione).

Non siamo certo abituati a pensare ad una cucina di questo tipo ne tanto meno pensiamo molto spesso alla fame del mondo ma il nostro pregiudizio nei confronti degli insetti, già molto apprezzati da altre culture, è realmente immotivato e poco proiettato nel futuro.

Sempre lo studio della Fao, spinge sul potenziale di coleotteri e affini come importante fonte di cibo nutriente, ricco di proteine e soprattutto facilmente reperibile per tutti.

Con circa un milione di specie conosciute, gli insetti rappresentano più della metà di tutti gli Organismi viventi classificati sul pianeta. Sempre lo stesso studio ci da anche dei numeri circa il consumo di insetti, i più consumati sono: coleotteri (31 per cento); bruchi (18), api, vespe e formiche (14); cavallette, locuste e grilli (13).

E la ricerca rivela che molti sono ricchi di proteine e grassi buoni, di calcio, ferro e zinco, e se, ad esempio, la carne bovina ha un contenuto di ferro di 6 mg per 100g di peso secco, il contenuto di ferro delle locuste oscilla tra gli 8 e i 20 mg per 100 g di peso secco, a seconda della specie e del tipo di alimento di cui si nutrono.

E se in Africa rappresentano una fonte proteica fondamentale per molte persone in Occidente potrebbero proporsi sia come componenti aggiuntivi della dieta, sia come sostitutivi di altri prodotti di origine animale la cui produzione non sarà più sostenibile, per cui si sono presi in esame vari aspetti di questi alimenti proprio sotto il profilo nutrizionale analizzandone la digeribilità, l'energia, e tutti gli a-

spetti strettamente legati all'alimentazione proprio per incentivarne l'uso.

Vediamo quindi gli ASPETTI NUTRIZIONALI E LE PROPRIETA' NUTRACEUTICHE .

Per poter considerare l'idea dell'entomofagia estesa a tutti si devono tener conto alcuni importanti punti come ad esempio la loro digeribilità. Questa problematica interessa le forme adulte in quanto incluse in uno spesso esoscheletro di chitina. Altri membri del Phylum Artropoda, come i crostacei, hanno la stessa caratteristica che viene affrontata in campo culinario con la rimozione prima del consumo. Tuttavia da tempo ci si chiede se l'uomo sia o meno in grado di digerire questo materiale: un bopolimero simile alla cellulosa.

Il gene simile che codifica per un enzima con attività chitinolitica è conservato in popolazioni subsahariane, mentre è soggetto a polimorfismi inattivi nelle popolazioni caucasiche.

Tuttavia sembra poter essere prodotto dai macrofagi come sostanza immunitaria contro parassiti, e dall'epitelio bronchiale dove sarebbe la causa di talune forme di asma allergica. Uno studio svolto su 25 pazienti del policlinico di Padova ha mostrato, tuttavia, che l'enzima è presente, con attività estremamente variabili, su 20 di questi 25 soggetti e che la sua presenza non è correlata a stati di gastrite, infezioni da *Helicobacter pilori* o situazioni di reflusso.

Questo dato però non è sufficiente a dimostrare l'esistenza di un'attività digestiva valida da parte dell'uomo in quanto mancano informazioni sui livelli enzimatici necessari.

Un altro aspetto fondamentale è l'apporto calorico, l'energia quindi. E molti insetti rappresentano un alimento con apporti calorici abbastanza elevati. I grassi ne apportano il quantitativo maggiore e sono ben rappresentati in questi animali specialmente nelle forme larvali.

Praticamente tutte le specie di insetti hanno valori superiori a quelli dei cibi più comuni, solo la carne di maiale ne possiede un quantitativo maggiore a causa dell'alto valore lipidico.

Dal punto di vista delle proteine sono composti organici formati da aminoacidi. Se escludiamo l'acqua, metà del peso di una persona è dato da proteine che hanno le più svariate funzioni: strutturali, enzimatiche, energetiche, dei veri e propri mattoncini per il nostro organismo. Le proteine delle piante devono essere combinate con quelle provenienti da altre fonti per raggiungere una proporzione corretta di aminoacidi per soddisfare le esigenze dell'organismo. La FAO stima un fabbisogno proteico minimo giornaliero di 35 g per un uomo di 70 kg, è quindi chiara la necessità di introdurre nel mercato alimentare sempre nuove fonti proteiche e già in passato si è sperimentato con l'inserimento di Tropina, Pruteen e micoproteina. Queste erano sintetizzate rispettivamente da lieviti, batteri e funghi e dovevano proporsi come additivi atti a rispondere ad una crescente domanda di fonti proteiche.

I numerosi studi effettuati su queste avevano dato esiti positivi ma onestamente il consumatore stentava a credere che fossero realmente sane e la produzione fu fermata in seguito all'aumento dei costi delle materie prime.

Inoltre si è ragionato sul fatto che fosse abbastanza inutile produrre chimicamente delle fonti se il pianeta ne fornisce ancora in quantità e in alcune zone sfruttano queste

risorse meglio che in altre. Così osservando le percentuali proteiche presenti nel mondo degli insetti e confrontandole con alimenti nobili universalmente riconosciuti come apportatori di proteina, ci si è accorti che questo è sicuramente un campo ancora da scoprire e sfruttare, tant'è che sono partiti degli studi e sembra che altri siano in previsione.

Finora sono stati fatti sulla digeribilità dei composti polipeptidici derivanti da alcuni insetti e si è scoperto che il bruco del Mopane (*Gonimbrasia Belina*, molto apprezzato e diffuso in Africa meridionale) ha una digeribilità proteica del 85,8%, un assimilabilità del 78,8% ed un utilizzo netto del 67,8%; inferiore a quello delle uova (93,5%) e simile a quello della soia (61%).

La digeribilità della proteina, in vitro, per molte specie, è stata stimata tra il 77,9% e il 98,9% e proprio parlando di proteine non si può certo trascurare la composizione aminoacidica delle stesse.

L'uomo ha bisogno di otto aminoacidi essenziali (Fenilalanina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Treonina, Triptofano, Valina), che non è in grado di sintetizzare autonomamente, per far fronte alle sue necessità anaboliche e quindi in fase di studio si devono tenere presenti tutte queste varianti che certamente non facilita il compito di chi fa ricerca e quindi anche nel caso degli insetti se vogliamo considerarli come fonte proteica alternativa è necessario considerare la loro composizione in relazione ai particolari fabbisogni di popolazioni con diete poco varie, per ottimizzare il contributo che questi possono dare nel ridurre carenze importanti.

Dal punto poi di vista dei grassi dobbiamo innanzitutto capire la loro funzione.

I lipidi rappresentano una fonte di energia molto con-

centrata e svolgono inoltre un ruolo importante nel mantenimento del calore corporeo, nella formazione di ormoni, e nel trasporto di vitamine (A, D, E, K).

Tra i grassi alimentari, tuttavia, è necessaria un'importante distinzione: esistono grassi saturi, che aumentano i rischi di patologie coronariche e incidenza persino sui tumori, e grassi insaturi che hanno catene di varia lunghezza, un numero di doppi legami variabile e proprietà dipendenti dalle loro caratteristiche chimiche.

Gli insetti rappresentano un alimento piuttosto ricco di grassi, con percentuali variabili in relazione alla specie, che sembrano influenzate molto dal tipo di alimentazione e dall'ambiente, inoltre tutti gli alimenti a base di insetti analizzati sono fonti significative di acido linoleico e acido linolenico.

L'importanza degli acidi grassi polinsaturi è da sottolineare soprattutto per la loro importanza sulle funzioni cerebrali e sul sistema nervoso e questa conoscenza ha permesso ad alcuni popoli di mettere in atto soluzioni macabre pur di procurarsi questi acidi.

Alcuni popoli, ad esempio in Papua Nuova Guinea, mangiavano il cervello di umani e primati, che oltretutto sono imputate della comparsa di encefalopatie spongiformi trasmissibili come il *Kuru* (Morbo di Creutzfeldt-Jacob). In questa situazione quindi è chiara l'importanza di una fonte lipidica alternativa di acidi insaturi, come quella rappresentata dagli insetti che si può presentare come alternativa in grado di sostituire alimenti pericolosi e abitudini ben radicate.

Parlando invece di colesterolo gli insetti presentano una caratteristica importante: non sono in grado di sintetizzare steroli. Questo fa sì che l'approvvigionamento di questa

sostanza, necessaria per stabilizzare le membrane cellulari e per la formazione di alcuni ormoni, debba avvenire attraverso la dieta e quindi altri tipi di alimenti in quanto gli insetti ne sono privi.

Per il corpo umano sono fondamentali anche le fibre ma i dati sugli insetti e sul loro contenuto di fibra mostrano la scarsità di questo elemento ma allo stesso tempo dimostrano che sono maggiori rispetto ad altri alimenti di origine animale.

Non esistono molti dati invece circa il contenuto di minerali e vitamine degli insetti. Sembra che il Ferro è presente in ottime quantità ma è da valutare quanto sia realmente accessibile e biodisponibile. Il contenuto di Calcio è maggiore rispetto le carni convenzionali ma minore rispetto al latte intero.

L'importanza del contenuto di minerali si fa particolarmente importante laddove la dieta risulta carente; in Africa le donne incinte, per soddisfare i loro fabbisogni, non consumano solo insetti ma anche i loro nidi in quantità che arrivano ai 140 g/giorno. Questa pratica, definita Geofagia, è rivolta a termitai e vespai alla spasmodica ricerca proprio dei micronutrienti.

Il contenuto di Ferro, particolarmente alto nella maggior parte degli insetti, diventa fondamentale in Africa dove il 50% dei bambini soffre di anemia. Gli insetti edibili possono essere considerati generalmente poveri in Sodio e talvolta Calcio ma ricchi in Zinco, Ferro, Potassio e Magnesio anche le vitamine del gruppo B sono ben presenti al punto che gli indiani vegetariani ottengono la dose di vit. B12 attraverso l'ingestione involontaria di batteri e insetti.

In Benin le larve di api, molto ricche in vitamina D, sono un mezzo per combattere il rachitismo, patologia che

compromette la crescita di molti bambini.

Ad ogni modo valutare gli aspetti nutrizionali di un'alimentazione a base di insetti non è facilissimo e molto spesso i dati sono molto diversi tra di loro, inoltre ci sono molte condizioni che alterano la composizione degli insetti stessi.

La dieta che viene fornita è molto importante e potenzialmente modulabile in fase di allevamento. Studi condotti su *Rhynchophorus palmarum* in Venezuela, mostrano come il contenuto proteico possa variare tra il 19% e il 38% a seconda del tipo di palma su cui crescono in relazione proprio alle caratteristiche del vegetale (3,4% contro 6,2%). Lo stesso vale per altri valori come micro e macro elementi.

Vari studi dimostrano come i cibi a base di insetti abbiano anche proprietà nutraceutiche. La chitina e in particolare il derivato della sua parziale deacetilazione, il chitosano, sembra avere la capacità di ridurre il colesterolo sierico, anche se mangiare insetti crudi non aiuta in questo perché i quantitativi di tale composto risultano insufficienti.

Gli insetti possono intervenire anche sull'ipertensione che è una delle condizioni croniche più frequenti nel mondo occidentale. L'enzima che gioca un ruolo chiave nella regolazione della pressione ematica è l'ACE (*Angiotensin Converting Enzyme*). Negli alimenti, sia vegetali che animali, sono presenti peptidi che possono inibire questo enzima riducendo l'ipertensione. Questo tipo di attività è stata ricercata anche in alcuni insetti: *Spodoptera litoralis* e *Bombyx Mori* (*Lepidoptera*), *Schistocerca Gregaria* (*Orthoptera*), *Bombus Terrestris* (*Hymenoptera*).

Le misurazioni sono state fatte con due metodi differenti in seguito ad idrolisi delle proteine operata da vari enzimi. L'attività ACE inibitrice è stata dimostrata con efficacia

maggiore dopo idrolisi operata da enzimi gastrointestinali.

<i>INSETTO</i>	<i>Ca</i> <i>(Calcio)</i> %	<i>P</i> <i>(Fosforo)</i> %
Baco da seta	0.22	0.67
Shelfordella (blatta)	0.38	0.90
Lombrico	1.72	0.90
Tarma della farina	0.11	0.77
Coleottero della tarma della farina	0.07	0.78
Kaimano	0.16	0.59
Kaimano sottoposto a dieta ricca di calcio	0.69	0.57
Camola del miele	0.11	0.62
Grillo	0.14	0.99
Grillo sottoposto a dieta ricca di calcio	0.90	0.92

(calcio e fosforo negli insetti studiati)

Se ad oggi gli insetti sono quindi considerati privi di interesse nell'alimentazione umana, un giorno, potrebbero invece acquisire importanza rilevante.

Uno studio sull'evoluzione dell'alimentazione occidentale negli ultimi 100 anni ha valutato come l'indirizzo intrapreso sia quello di orientarsi verso cibi che consentano un invecchiamento in salute (Healthy ageing) e come, in proiezione, la possibilità sia quella di una estensione di abitudini

salutari territoriali. Viste quindi le potenzialità nutrizionali e le proprietà nutraceutiche degli insetti è abbastanza lecito pensare ad una loro futura introduzione probabilmente quando la ragione prevarrà sull'illogico disgusto o quando come nei casi segnalati dalla Fao ce ne sia un necessario bisogno.

Ed in effetti Eva Muller, direttrice della Divisione Politica economica e dei prodotti forestali della Fao, co-autrice di "Insetti commestibili: prospettive future per la sicurezza alimentare e per il foraggio", e tutta la Fao, ma anche ricercatori italiani e stranieri ci spingono proprio in questa direzione e sembra che qualcosa si stia muovendo.

Basta infatti pensare anche ai grandi chef che si impegnano sempre di più ad utilizzarli nelle loro cucine pluripremiate, in Italia il famoso chef Carlo Cracco impana le uova con le larve e ne decanta le proprietà, o alle cucine californiane dove da tempo abbondano spiedini di grilli caramellati ecc.

Ovviamente in questo contesto di globalizzazione e come in tutte le cose c'è sempre un'opinione a favore e una non soprattutto per quanto riguarda i rischi che un'alimentazione di questo tipo potrebbe apportare alla salute umana.

RISCHI E PERICOLI DI UN'ALIMENTAZIONE A BASE DI INSETTI

Ovviamente anche in questo senso non sembra esserci una strada facile da perseguire e discutere dei rischi che un'alimentazione a base di insetti può dare non è sicuramente facile.

I motivi della difficoltà di ottenere informazioni al ri-

guardo sono molteplici. Innanzitutto questo tipo di dieta appartiene a paesi in cui la ricerca medica e scientifica non è avanzata come in Europa e Stati Uniti, quindi non esistono molte pubblicazioni al riguardo e ci si deve basare su storie e casi conosciuti.

Inoltre l'interesse sull'argomento è presente tra i biologi ma meno in chi si occupa di alimentazione umana o nel mondo veterinario. In letteratura si reperiscono informazioni perché, magari nell'ambito di studi con obiettivi diversi dai nostri, si pone attenzione agli insetti come vettori di patologie o si sono studiati rischi per la salute degli operatori in allevamenti con altre finalità (come la produzione di esche o di cibo per pets).

Sottolineiamo che negli U.S.A la *Food and Drug Administration*, nel 1995, ha creato un documento (*The Food Defect Action Levels*), successivamente rivisitato, che ha lo scopo di stabilire il livello massimo di presenza, nel cibo, di difetti naturali o inevitabili che non causi rischi per la salute.

Per ogni alimento viene stabilito il momento della produzione in cui la contaminazione può avvenire e il tipo di problema che essa comporta. Nel caso degli insetti la proibizione ha significato estetico. Alcuni, inoltre, suggeriscono di utilizzare negli alimenti esclusivamente cellule di insetto, cresciute in bioreattori, in sostituzione dell'animale intero, con l'obiettivo di minimizzare i potenziali rischi sanitari che possono sorgere dall'allevamento.

Tuttavia l'insetto così, come le sue cellule prese singolarmente, non consente la crescita di virus o l'espressione di oncogeni pericolosi per l'uomo.

Nell'ultimo decennio si è visto un incremento enorme di patologie legate alle allergie e anche quindi nel caso degli insetti si è cercato in qualche modo di collegare a possibili

allergie.

Partiamo quindi dal chiarire che la sensibilizzazione, necessaria per scatenare questo tipo di reazione, può avvenire anche con l'ingestione accidentale.

I tipi di allergia possibili sono:

Allergia per contatto: studiata negli operatori di allevamenti che producono insetti. Può dare dermatite o Eczema.

Allergia da puntura: molto conosciuta, riguarda il veleno iniettato da api, vespe e formiche che contiene allergeni in grado di scatenare reazioni molto pericolose.

Allergia inalatoria: dovuta all'ingresso di particelle nell'apparato respiratorio; causa rinite, congestione, asma e può interessare gli operatori di allevamenti.

Da ricordare che molte allergie, come quella "alla polvere", in realtà sono dovute ad acari o loro escrementi, e che questi sono parenti filogeneticamente vicini agli *Insecta*. Questo tipo di allergia è stato osservato per *Lepidoptera*, *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Ephemeroptera* e *Trichoptera*.

Allergia alimentare: fenomeno scatenato dall'ingestione di insetti o alimenti che li contengono e questo tipo di allergia è molto studiata in Cina.

In realtà però anche se conosciamo le tipologie di allergie non siamo ancora in grado di debellarle del tutto ne tanto meno si ha la certezza dei fattori scatenanti o delle cause anche se un recentissimo articolo che passa in rassegna i casi di allergie alimentari, nello specifico di shock anafilattico dovuto all'ingestione di alimenti da parte di soggetti allergici dal 1980 al 2007 in Cina evidenzia come gli insetti possano avere un ruolo importante che li pone tra gli alimenti nei confronti dei quali è necessaria un'attenzione par-

ticolare insieme ad anacardi, ananas, granchi, latte, mele e tartarughe.

Tra gli insetti le cavallette occupano certamente una posizione di rilievo come fonte di allergeni pericolosi. La letalità di questo tipo di shock dipende dalla tempestività dell'intervento con adrenalina e può quindi essere notevolmente limitata.

Vi sono poi anche rischi microbiologici, e sebbene studi specifici sui batteri componenti la normale flora microbica degli insetti scarseggiano, le analisi esistenti riconoscono elevate cariche microbiche totali (10^5 - 10^6 ufc/g) e di batteri Gram negativi in particolare Coliformi totali e fecali, gli insetti in questione provenivano da un allevamento a ciclo chiuso.

La flora gram positiva risulta prevalentemente composta da *Micrococcus* spp. e *Lactobacillus* spp. in quantitativi anche superiori 10 ufc/g, mentre *Staphylococcus* spp. non supera valori di 10 ufc/g. *Salmonella* spp. e *L. monocytogenes* non sono state identificate nei campioni testati anche se il ritrovamento di *Salmonella* è descritto sulla superficie di mosche e nel contenuto intestinale di alcuni insetti africani. Altre informazioni si possono ottenere dall'uso degli insetti come modelli per valutare la virulenza di patogeni umani; un campo di ricerca ancora in via di sviluppo. Questo grazie alle similarità morfologiche e funzionali tra il sistema immunitario aspecifico dell'uomo e quello degli insetti.

Questa considerazione è molto importante perché dimostra come gli insetti possano albergare patogeni comuni e, se da una parte potrebbero essere fonte di infezione per l'uomo, dall'altra non potrebbero rappresentare portatori sani in grado di diffonderla.

Con questo tipo di indagine si è valutata la virulenza di

ceppi mutanti di *A. fumigatus*; un fungo che si trasmette per via aerea in grado di dare polmoniti, malattie sistemiche e meningoencefaliti. *Galleria mellonella* (Camola del Miele) è stata infatti inoculata con conidi del patogeno e si è valutato lo sviluppo di questi, la capacità di suscitare una reazione immunitaria e la mortalità.

Si è scoperto quindi che la camola del miele, ad esempio, risente dell'infezione ma la sua risposta dipende dallo stadio germinativo del patogeno al momento dell'ingresso nell'ospite.

Infine *Galleria mellonella* è stata utilizzata per valutare la patogenicità di *Burkholderia pseudomallei* e *Burkholderia mallei* due batteri rispettivamente di Melioidosi e Morva; zoonosi che causano un'alta mortalità nell'uomo. La larva è risultata molto sensibile al patogeno.

La possibilità di trasmissione dunque esiste per via inalatoria o attraverso la contaminazione di ferite, tuttavia, vista la notevole sensibilità, questo insetto non si presta a svolgere un ruolo epidemiologicamente rilevante.

Un interessante studio ha cercato di indagare la capacità degli scarafaggi (*Alphitobius diaperinus*) di trasmettere *Campylobacter* spp. ai polli nell'allevamento intensivo e quindi più in generale di fungere da **CONSERVATORI** per un batterio che rappresenta la prima causa di zoonosi in UE (EFSA report 2007).

I risultati hanno dimostrato come larve e adulti di questa specie si infettino a causa del contatto con feci di pollo e come quindi l'infezione del pollo debba precedere quella dell'insetto.

A questo punto doveva essere valutata la capacità dello scarafaggio di albergare e quindi trasmettere *Campylobacter* tra un ciclo di allevamento e il successivo. La soprav-

vivenza massima del batterio nell'ospite (72 h) sottolinea l'importanza delle pratiche sanitarie da parte dell'uomo e dimostra come la persistenza dell'infezione in un allevamento di scarafaggi non sarebbe possibile.

Ovviamente queste ricerche sono fondamentali per un approccio all'entomofagia e ovviamente sono rese necessarie laddove questa pratica è già di uso comune e infatti in Australia e Nuova Zelanda, hanno ritenuto necessaria la comprensione dei meccanismi di trasmissione della *Campylobacteriosi* dove il pollo sembra provvedere al 40% delle infezioni umane.

I meccanismi esatti sono ancora in fase di studio. Il ruolo degli insetti è stato preso in considerazione e se lo scarafaggio non sembra poter essere importante a tale fine la mosca è sicuramente un importante vettore meccanico, anche se di scarso interesse come alimento per le sue insane abitudini alimentari che la escludono dal menù della maggioranza delle popolazioni entomofagiche.

Anche il ruolo di abitudini come quella di mangiare il pollo con le mani è stato preso in considerazione e sembra correlato all'alto tasso di infezione derivante da questo alimento suggerendoci una certa precauzione nel valutare le fonti di batteri causa di patologia.

Abbiamo poi uno studio del 1996 che pone al centro dell'attenzione l'*Alphitobius diaperinus* che lo giudica in grado di trasmettere i microorganismi riscontrati al suo interno con cariche variabili. Le implicazioni maggiori sono a carico di realtà produttive che possono essere a contatto con un notevole numero di esemplari di questo insetto. Batteri appartenenti al genere *Bacillus* sono comuni rappresentanti della flora batterica intestinale di insetti e mammiferi. In particolare *Bacillus cereus* è in grado di causare

nell'uomo sintomatologia gastroenterica con due possibili sindromi, una enterica ed una emetica. La sua capacità di sporulare lo rende resistente al calore e ad altri stress fisici garantendone la sopravvivenza in molti alimenti contaminati.

Non è un batterio molto competitivo, tuttavia i meccanismi comunemente usati nell'industria alimentare per abbassare la carica microbica dei prodotti possono favorirlo in quanto non lo colpiscono e riducono il numero di competitori. La carica infettante è di 10 alla quinta dieci alla ottava con un periodo di incubazione che non supera le 24 h.

La sua incidenza è probabilmente sottostimata perché fortunatamente la sintomatologia non è grave e si esaurisce in poco tempo.

Nonostante però i pochi dati, risulta necessario un approfondimento sempre maggiore da parte delle istituzioni e degli istituti che si occupano di alimentazione, soprattutto se ci si affida alle ricerche della FAO e si prende in considerazione quindi questo tipo di alimentazione per necessità, è chiara la necessità di conoscerli anche meglio e di farli conoscere.

Gli insetti infatti hanno anche una loro tossicità, e non tutte le specie sono edibili.

Molti infatti hanno al loro interno sostanze potenzialmente nocive contro la predazione e avvertono i loro nemici con colorazioni particolari. Altri, invece, tentano di ingannarli mimando colorazioni di insetti nocivi per sfuggire al loro desiderio (Mimetismo Batesiano), sembra quindi ci sia un parallelo con il mondo dei funghi dove è necessario conoscerli prima di avvicinarsi.

Dettagliando dobbiamo suddividere gli insetti pericolosi in due categorie:

Criptotossici: hanno sostanze potenzialmente velenose non destinate all'escrezione al loro interno. Queste sostanze possono essere localizzate in strutture precise o diffuse in tutto il corpo. Questa tipologia di insetti risulta pericolosa perché può scatenare reazioni a livello gastrointestinale o essere causa dell'introduzione di composti tossici nell'organismo. Se la sostanza, come nel caso di quelle urticanti, è presente anche all'esterno rappresenta un valido avvertimento per chi li caccia.

Fanerotossici: hanno organi per la sintesi, l'immagazzinamento e l'inoculazione del composto velenoso; è il caso di api, formiche ecc. In questo caso i veleni sono generalmente inattivati a livello gastroenterico e attivi solo per inoculazione. Potenziali rischi potrebbero esserci durante il transito attraverso cavità orale ed esofago.

Tra le sostanze riscontrate nel mondo degli insetti "edibili" vanno ricordati gli steroidi anabolizzanti (anche testosterone e diidrotosterone) dei coleotteri (famiglia Dytiscidae) che, se assunti con frequenza, possono causare disturbi allo sviluppo di soggetti in crescita, ipofertilità, mascolinizzazione in soggetti di sesso femminile, edema, ittero e carcinomi epatici. Anche altri steroidi pericolosi, come il cortisone, possono essere riscontrati.

Alcune sostanze cianogenetiche sono composti presenti nella classe degli *Insecta*, negli ordini *Coleoptera* e *Lepidoptera*. Queste causano l'inibizione di alcuni enzimi vitali (es. succinato deidrogenasi e anidrasi carbonica) e il blocco di processi come la fosforilazione ossidativa a causa dell'alta affinità per il Ferro della citocromo ossidasi e di conseguenza quindi alcune abitudini andrebbero rivedute come ad esempio in Friuli Venezia Giulia il consumo di coleotteri del genere *Zygaena* e *Syntomis*, insetti dal colore particolar-

mente sgargiante, potrebbe essere pericoloso.

L'accumulo di glicosidi cianogenetici nel loro corpo avviene per assunzione da piante o produzione propria. Tali composti possono essere detossificati, in quantità limitata, da un enzima (rodanasi) se in presenza di gruppi solfuro. Questo innalza il rischio dei consumatori che hanno carenze nutrizionali.

Altre sostanze pericolose sono il toluene; un depressante del Snc, tossico per encefalo, reni e fegato e contenuto in Coleotteri del genere *Stenocentrus* e *Syllitus*. Alcaloidi citotossici sono presenti nel veleno di alcune formiche e possono resistere all'inattivazione gastrica. Il coleottero *Lytta vesicatoria* ha della cantaridina a livello di ovaie e uova, questa sostanza urticante irrita vescica e uretra, è causa di priapismo e se entra nel circolo può essere letale.

In Ecuador sono descritti casi di sordità parziale in seguito a consumo di vespe probabilmente perché queste, in determinati periodi dell'anno, visitano fiori tossici.

Se si pensa però ad un approvvigionamento di tipo industriale come quello che prevede la Fao, con anche la funzione di selezionare le specie commestibili allora i rischi potrebbero essere notevolmente ridotti, proprio come per i funghi e a sostegno quindi di questo tipo di produzione possiamo ricordare un intervento fatto al congresso della WHO (*World Health Organization*) che, prendendo in considerazione la situazione alimentare dei paesi più poveri, sostiene l'uso di insetti, anche in piccole quantità, come importante fonte di proteine e nutrienti nelle diete complementari e in quelle di bambini denutriti, inclusi i soggetti HIV positivi che necessitano di un elevato apporto nutrizionale.

REGOLAMENTI EUROPEI

Negli ultimi si è dovuto ricorrere ai legislatori vista la necessità presunta ma a tutt'oggi la legislazione europea non permette né vieta il consumo alimentare di insetti, esiste quindi una vera e propria carenza legislativa sull'argomento specifico sebbene invece c'è una crescente domanda di importazione. Possiamo però fare delle riflessioni su alcune parti del pacchetto igiene relative all'argomento.

All'articolo 2 del regolamento 178/2002¹ si trova la definizione di alimento che esclude categoricamente solo tabacco e sostanze stupefacenti. Gli insetti dunque non rientrano tra le sostanze escluse purchè, rientrando nel novero degli animali, non siano vivi e se tali non preparati per il consumo.

Si potrebbe discutere invece di quel “*si prevede ragionevolmente possa essere ingerito da esseri umani*”; e qui chiaramente entra in gioco la questione culturale e di conseguenza di quello che siamo abituati o meno a mangiare e alla predisposizione di un popolo o di un altro nei confronti di abitudini esterne.

Un punto da sottolineare è il reg 179/2002 che all'art. 7² impone il principio di precauzione. A questo punto, però, risulta difficile onestamente valutare se esso possa essere applicato agli insetti. E' ragionevole pensare che il consumo di tale alimento, fatto da sempre in varie parti del mondo, possa servire come dimostrazione della loro commestibilità o non è sufficiente?

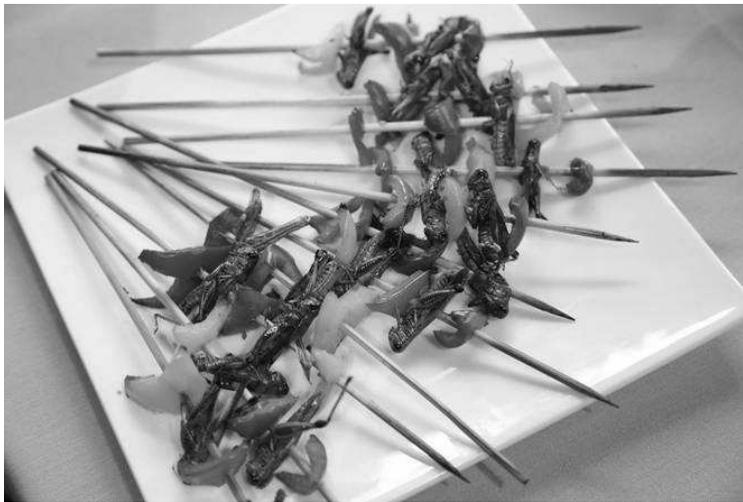
Inoltre potrebbero essere associati filogeneticamente e morfologicamente con altri membri del phylum *Artropoda* (aragoste, astici, granchi ecc.) già ampiamente diffusi sulle tavole di tutto il mondo.

La sezione 4 (Requisiti generali della legislazione alimentare) del Reg.178/2002 all'art.14 (Requisiti di sicurezza degli alimenti)³ chiarisce cosa si intenda per alimenti a rischio e sottolinea la necessità di prendere in considerazione le condizioni d'uso.

Risulta quindi essere importante non solo valutare rischi per il consumatore finale ma anche per gli operatori del settore di raccolta e trasformazione. Entra in gioco quindi anche la conoscenza del prodotto, che va ben conosciuto in termini di deperibilità e utilizzo consapevole. E resta comunque un vuoto legislativo che andrebbe riempito alla luce di regolamenti poco chiari che non specificano specie per specie se hanno basi sulle quali fondarsi.

FOTO INSETTI EDIBILI TRATTE DA INTERNET





INSETTI E IMPATTO AMBIENTALE

L'idea di inserire gli insetti nell'alimentazione di tutti in realtà non riguarda solo l'alimentazione vera e propria ma anche l'ambiente e l'idea di poter ricavare nuove opportunità. Gli insetti infatti hanno il vantaggio di convertire biomasse non edibili o di scarso valore in un alimento nutrizionalmente molto valido.

Inoltre l'allevamento di insetti, nella maggior parte dei casi, non compete per spazio o altre risorse con le coltivazioni vegetali, piuttosto le complementa. In generale gli insetti che si cibano di piante consumano parti di esse non edibili per l'uomo, come ad esempio la foglia del gelso mangiata dal baco da seta (*Bombyx mori*) e quando invece ingeriscono parti potenzialmente adatte al consumo da parte dell'uomo, come nel caso della larva della falena (*Agrius convolvuli*), generano comunque un alimento di maggior valore nutrizionale utilizzabile a sua volta.

Il loro contributo non si ferma solo all'alimentazione umana in quanto, allevati in massa, possono anche servire per nutrire polli, bovini e pesci.

Strutturalmente parlando questi animali sono molto simili a gamberi, aragoste e granchi con cui condividono anche gusto e consistenza. La grande differenza è data dalla evoluzione tra insetti e piante che ha portato a degli scambi reciproci.

Gli insetti sono fondamentali per l'impollinazione e quindi la sopravvivenza di molte specie vegetali. Alcune specie dell'ordine *Coleoptera* e le termiti, grazie alla loro flo-

ra microbica, sono in grado di sfruttare la cellulosa a fini energetici e di fissare l'azoto.

L'efficacia nella conversione alimentare (ossia la convenienza di allevare insetti in termini di prestazioni e quindi raccolto) è dimostrata da numerosi studi che conferiscono agli insetti un *Efficiency Conversion Index* pari o superiore a quello di animali normalmente allevati, probabilmente grazie al mancato dispendio di energia metabolica per il mantenimento della temperatura corporea.

Il grillo, ad esempio, è considerato venti volte più efficace del manzo. Altri insetti commestibili hanno indici che competono con il pollo e si accrescono a velocità cinque volte superiore rispetto al manzo. Ora se si pensa che l'efficienza dell'allevamento e la sua produttività sono frutto di anni di progresso genetico mentre gli insetti sono nella loro forma naturale, si può tranquillamente immaginare che cosa accadrebbe con anni di studi per rendere anche l'allevamento degli insetti già di per se vantaggioso, ancora più efficiente.

Inoltre il prodotto finale è completamente utilizzabile garantendo rendimenti vicini al 100%, questo dato è ancora più rilevante se si pensa che il pesce, mediamente, ha uno scarto del 40%.

Inoltre dedicare aree all'allevamento degli insetti risulta meno dannoso rispetto ad altri animali come i bovini le cui necessità non possono coesistere con territori a vocazione forestale. Inoltre la raccolta di insetti dannosi per l'agricoltura può ridurre l'uso di pesticidi.

Un interessante studio ha cercato di identificare gli alimenti potenzialmente utilizzabili per una dieta ad impatto zero. L'obiettivo era quello di concepire una produzione in grado di soddisfare totalmente i fabbisogni alimentari

dell'uomo per una eventuale missione di lunga durata su Marte.

I risultati sono sicuramente applicabili ad uno sviluppo eco-sostenibile anche sulla Terra. I componenti della dieta sono stati scelti sulla base di considerazioni nutrizionali (fabbisogni energetici, lipidici, aminoacidici) e di considerazioni ecologiche (possibilità di sviluppare una sorta di ciclo chiuso per ridurre al minimo gli scarti e massimizzare lo sfruttamento di tutte le risorse prodotte primariamente e secondariamente).

Tra gli alimenti scelti figurano come prodotti di origine animale insetti (Bachi da seta) e pesce che presentano degli ottimi valori nutrizionali e scarti ridotti o comunque altamente utilizzabili.

I grilli della specie *Acheta domesticus* sono stati oggetto di una ricerca che ha cercato di identificare la loro dieta ideale valutando accrescimento e tasso di sopravvivenza.

Le diete comparate erano: una dieta arborea, una dieta per bovini in lattazione con e senza lievito, ed una composta da scarti dell'alimentazione umana. Il risultato mostra che la dieta migliore è proprio quest'ultima ed evidenzia come possa essere presa in esame nell'allevamento degli insetti un'alimentazione non solo a costo zero, ma anche in grado di proporsi come via di riutilizzo di rifiuti organici.

Il valore nutritivo degli insetti, variabile quindi a seconda dell'alimentazione fornita, è valido anche se vengono alimentati con substrati di scarto, essi infatti, con una dieta bilanciata, possono convertire il 92-95% di questi in tessuto animale.

Si insiste sul fatto che gli insetti possono convertire prodotti di scarto in un alimento proteico di alta qualità. Si è dimostrato infatti che la pollina può essere elaborata dalle

larve di *Musca Domestica* le quali, poi, vanno a rappresentare un cibo ad elevato contenuto proteico utilizzabile per esempio in zootecnia. Le loro feci inoltre hanno un'umidità minore, sono inodori e seccate possono essere utilizzate per la concimazione del suolo.

Anche *Hermetia illucens* ha le stesse capacità nei confronti della pollina con riduzioni di massa che arrivano al 50%. Con questi dati sembra innegabile l'utilizzo degli insetti per un futuro di necessità sia territoriale che di risorse.

MANGIARE RETTILI E' POSSIBILE?

Come ultima considerazione sull'alimentazione alternativa, ho deciso di inserire i rettili, poiché visitando diversi paesi tra i quali anche quelli considerati ben "civilizzati" ho scoperto che questa pratica è molto diffusa. E anche se può sembrare più una sfida da reality show, in realtà serpenti, coccodrilli, lucertole e tartarughe sono mangiate in tanti stati a partire proprio dagli Stati Uniti d'America, dove Florida, Texas, e Alabama solo per citarne qualcuno, allevano e mangiano abitualmente serpenti e alligatori.



In Florida nella zona delle Everglades, la carne di alli-

gatore è ritenuta una specialità locale e si prepara uno stufato molto apprezzato sia dai locali che dai tanti turisti curiosi oppure lo si cucina (come da foto sopra) sul grill per dividerlo con famiglia ed amici, ritenendolo quindi un vero e proprio piatto delle festività.

In Texas invece è il serpente a sonagli ad essere il principe della tavola di alcuni ristoranti, sebbene accanto alla voce sul menù, viene ben spiegata la consistenza e la ricchezza di ossicina e frammenti nella stessa e di conseguenza la non adattabilità a tutti i palati.

In alcuni paesi africani come ad esempio lo Zimbabwe, è tradizione mangiare tartarughe e lucertole, che sono considerate delle ottime fonte proteiche. Nel sud est asiatico addirittura si produce un liquore con il serpente, lasciando in infusione lo stesso in alcool per diverso tempo e ritengono che sia un ottimo ricostituente, oltre a grigliate e specialità varie proprio a base di rettili.

Nei paesi asiatici sono particolarmente apprezzate anche le tartarughe sia come carne che brodo, in Indonesia si preparano spiedini con carne di tartaruga e di pollo. Il brodo di tartaruga e le uova vengono consumati in tutti i Paesi in cui si consuma anche la carne di questo animale.

La carne della tartaruga è molto magra e ha valori nutritivi simili a quelli della carne bovina e viene considerata un vero e proprio toccasana, tant'è che negli anni '90 i successi degli atleti cinesi nel mezzofondo furono associati all'abitudine di cibarsi di carne di tartaruga.

Uno studio dimostra che mangiare questi animali però può avere effetti collaterali che fanno un po' pensare sul mangiare o meno questi cibi ritenuti addirittura "prelibatezze".

I parassiti, batteri e virus, e in misura minore, la con-

taminazione da metalli pesanti e residui di farmaci veterinari provenienti dal consumo di carne di rettile può causare diversi problemi per la salute.

Questo almeno sostiene uno studio pubblicato sull'*International Journal of Food Microbiology*, che dimostra che le persone possono prendere alcune malattie come la trichinosi, pentastomiasi, gnatostomiasi e sparganosi, mangiando la carne di questi animali appunto.ù

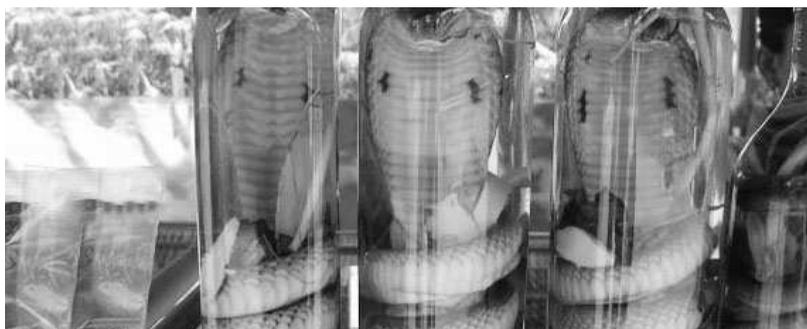
Simone Magnino (autore dello studio e ricercatore per l'OMS), spiega: *“Il rischio microbiologico più evidente deriva dalla possibile presenza di batteri patogeni, in particolare Salmonella, Shigella e anche Escherichia coli, Yersinia enterocolitica, Campylobacter, Clostridium e Staphylococcus aureus, che possono causare malattie di varia gravità”*.

Magnino spiega inoltre che i dati sui rischi per la salute pubblica sono ancora scarsi, dal momento che non ci sono informazioni comparative sul consumare la carne e sugli effetti degli agenti patogeni e della loro persistenza in fase ad esempio di cottura. Ma ci sono diversi articoli di ricerca pubblicati su casi di malattie associate con il consumo di carne di rettile.

Gli esperti consigliano quindi alle persone di congelare la carne, proprio come farebbero con altri alimenti di origine animale, dal momento che questo dovrebbe disattivare i parassiti.

La lavorazione industriale e la cottura adeguata (quindi non mangiare mai la carne cruda di questi animali) possono anche eliminare gli agenti patogeni e queste indicazioni sembrano essere divenute fondamentali dal momento che sono aumentate le importazioni di questo tipo di carni. Carni congelate importate, provenienti da coccodrilli, caimani, iguane e pitoni, possono essere trovati anche qui da

noi. Queste importazioni, che sono in aumento, provengono soprattutto dal Sud Africa, Stati Uniti e Zimbabwe, e vanno principalmente in Belgio, Francia, Germania, Olanda e Regno Unito, alcune delle nazioni europee che più accettano la diversità alimentare e devo dire con grande coraggio considerando i pochi studi a riguardo e sfidando molto spesso l'inadeguatezza delle legislazioni europee che sebbene una tendenza in forte aumento continuano ad ignorare la necessità di legiferare nuovamente.



(bevanda molto diffusa nel sud est asiatico: vino di serpente)



(specialità asiatica a base di serpente)

CONCLUSIONI

Dopo questo breve excursus non possiamo che fare delle riflessioni, domandarci a questo punto se davvero stiamo andando nella direzione che la FAO richiede se siamo pronti ad alimentarci in maniera diversa e se siamo pronti ad esempio all'entomofagia (che ricordo è la sola pratica consigliata dalla FAO, rispetto a quelle che abbiamo visto) e soprattutto se siamo disposti a correre i rischi che questa pratica potrebbe avere.

E' chiaro che come si suol dire "di necessità virtù" e di conseguenza quello che sarà necessario sarà fatto comunque, ed è evidente un interesse crescente da parte degli addetti al settore come cuochi, chef, esportatori ecc., e anche la curiosità da parte della popolazione; basta pensare all'EXPO di Milano, dove gli stand che proponevano alternative "bizzarre" sono stati presi d'assalto da folle di curiosi (c'erano hamburger di coccodrillo, ma anche di giraffa e persino scatole di insetti sott'olio); ed è necessaria quindi una legislazione più dettagliata che contempli questo tipo di alimentazione in virtù delle proprietà, delle qualità, della pericolosità e non delle mere precauzioni che possono variare come abbiamo visto da paese a paese.

Un'altra considerazione importante secondo me da fare nell'ambito di una globalizzazione sempre più marcata e in vista di un bisogno sempre più crescente, è quella di chiederci se sia giusto o meno aprirsi a nuove culture alimentari e in che modalità.

Personalmente penso che mettersi a confronto è sem-

pre un motivo di crescita ed è importante poter conoscere situazioni diverse dalla propria per potere avere una visione molto più aperta e completa, ma allo stesso tempo in ambito nutrizionale sono sempre più convinta che sia necessaria anche la tutela del patrimonio alimentare di ciascun popolo, e questa mia riflessione trascende dalle esigenze che dovremo poi affrontare negli anni avvenire.

Credo che sia doveroso assicurare cibo a tutti e cercare di contribuire ad una corretta e sana alimentazione che sia a disposizione della globalità e non di pochi, ma credo anche che si debbano assolutamente mettere in atto politiche di protezione territoriale tese alla difesa del patrimonio culturale enogastronomico di ciascun paese, proprio in virtù delle necessità fisiche di ogni popolazione.

Gli italiani non hanno le stesse necessità nutrizionali dei lapponi, dei russi o degli africani, e allo stesso modo i cinesi non hanno gli stessi bisogni in termini nutrizionali che abbiamo noi, quindi in questo senso ben venga un'apertura al nuovo, alla valutazione di alimenti diversi e soprattutto nutraceutici ma non possiamo e non dobbiamo dimenticare la provenienza del nostro organismo e di conseguenza le necessità organiche di un corpo europeo a differenza di uno asiatico ecc.

Per spiegarvi meglio faccio un esempio pratico: le popolazioni dell'est Europa, fanno un uso spropositato di burro e derivati del latte, eppure non presentano in linea di massima alcuna patologia collegata a questi alimenti (colesterolo elevato, trigliceridi elevati ecc), e questo è dovuto all'organismo che si è adattato geograficamente all'alimentazione, necessita cioè di quei grassi che fanno parte di quel tipo di alimentazione; se un cittadino dell'Europa del Sud, ad esempio italiani, spagnoli o greci facesse lo stesso

uso di burro e derivati del latte si vedrebbe un'impennata di malattie collegate, perché l'organismo non sarebbe pronto ad una tale dose di grassi e non saprebbe come smaltirli.

Parallelamente se in Africa è buona abitudine mangiare insetti o serpenti, e in alcune popolazioni servono ad evitare anche malattie dovute a carenze nutrizionali, ben venga lo studio e soprattutto la facilitazione per queste pratiche, ma è chiaro che un bambino europeo in un contesto totalmente diverso rischierebbe di avere invece un surplus di un determinato nutriente con relativi disagi e lo sviluppare anche di nuove patologie a cui non siamo preparati.

In virtù di questo quindi io credo che quest'argomento vada studiato più a fondo e più seriamente, debbano essere presi in considerazione molti più parametri e molti più fattori prima di poter sostituire l'attuale alimentazione con l'entomofagia, se questo diventerà mai necessario, e se quindi questo è il nostro futuro è bene allora cominciare ad informarci, e a capire già da oggi, perché a prescindere da quello che ci dicono gli altri, è necessario che ognuno di noi provveda ad avere la giusta conoscenza e a farsi un'opinione in merito, perché è nel confrontarsi, nel mettere a paragone conoscenze diverse che si arriva poi a risultati utili per tutta la comunità, intanto possiamo cominciare ad assaggiare qualcosa magari con gli insetti fatto qui da noi, come il formaggio sardo con i vermi o come le uova di Carlo Cracco.

Per le alghe invece il mio parere è assolutamente favorevole in quanto apportano davvero tanti benefici e soprattutto non sono un alimento strettamente estero, basta pensare alle alghe coltivate un tempo in Sardegna.

Per quanto riguarda i rettili invece, aspetterei qualche informazione in più e qualche dettaglio in più e soprattutto

visto che la Fao in questo contesto non ha preso in considerazione questo tipo di alimentazione credo che possiamo evitare, magari spinti dalla curiosità in viaggio in uno di questi paesi perché no, in fondo non c'è miglior modo per adentrarsi nella cultura di un altro popolo se non mangiando le loro specialità, ma al momento io mi limiterei a questo e tornerei ad un'alimentazione più vicina e più locale.

PRONTI A MANGIARE INSETTI?

ECONOMICI
NUTRIENTI
ECOLOGICI:
LI ABBIAMO
ASSAGGIATI
(SORPRESA, SONO BUONI)

W
M
M
M
I
B
I
D
I

Carlo Cracco
45 anni, star della cucina,
si ha preparato una
cena indimenticabile a
base di larve e cavallette

E POI...
COME UN
VIDEO DEL TED
PUÒ CAMBIARVI
LA VITA

QUANDO

NOTE SU REGOLAMENTI

1 Il regolamento 178/2002 definisce all'art. 2 come "alimento" (o "prodotto alimentare", o "derrata alimentare") qualsiasi sostanza o prodotto trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato, destinato ad essere ingerito, 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:

- a) i mangimi
 - b) gli animali vivi, a meno che siano preparati per l'immissione sul mercato ai fini del consumo umano.
 - c) i vegetali prima della raccolta
 - d) i medicinali ai sensi delle direttive del Consiglio 65/65/CEE (1) e 92/73/CEE (2)
 - e) i cosmetici ai sensi della direttiva 76/768/CEE del Consiglio (3)
 - f) il tabacco e i prodotti del tabacco ai sensi della direttiva 89/622/CEE del Consiglio (4)
 - g) 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
 - h) residui e contaminanti.
21. Qualora, in circostanze specifiche a seguito di una valutazione delle informazioni disponibili, venga individuata

la possibilità di effetti dannosi per la salute ma permanga una situazione d'incertezza sul piano scientifico, possono essere adottate le misure provvisorie di gestione del rischio necessarie per garantire il livello elevato di tutela della salute che la Comunità persegue, in attesa di ulteriori informazioni scientifiche per una valutazione più esauriente del rischio.

2. Le misure adottate sulla base del paragrafo 1 sono proporzionate e prevedono le sole restrizioni al commercio che siano necessarie per raggiungere il livello elevato di tutela della salute perseguito nella Comunità, tenendo conto della realizzabilità tecnica ed economica e di altri aspetti, se pertinenti. Tali misure sono riesaminate entro un periodo di tempo ragionevole a seconda della natura del rischio per la vita o per la salute individuato e del tipo di informazioni scientifiche necessarie per risolvere la situazione di incertezza scientifica e per realizzare una valutazione del rischio più esauriente.

3 1. Gli alimenti a rischio non possono essere immessi sul mercato. 2. Gli alimenti sono considerati a rischio nei casi seguenti: a) se sono dannosi per la salute b) se sono inadatti al consumo umano.

3. Per determinare se un alimento sia a rischio occorre prendere in considerazione quanto segue: 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.

4. Per determinare se un alimento sia dannoso per la salute occorre prendere in considerazione quanto segue:

a) non soltanto i probabili effetti immediati e/o a breve termine, e/o a 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.

5. 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.

6. Se un alimento a rischio fa parte di una partita, lotto o consegna di alimenti della stessa classe o descrizione, si presume che tutti gli alimenti contenuti in quella partita, lotto o consegna siano a rischio a meno che, a seguito di una valutazione approfondita, risulti infondato ritenere che il resto della partita, lotto o consegna sia a rischio.

7. Gli alimenti conformi a specifiche disposizioni comunitarie riguardanti la sicurezza alimentare sono considerati sicuri in relazione agli aspetti disciplinati dalle medesime.

8. Il fatto che un alimento sia conforme alle specifiche disposizioni ad esso applicabili non impedisce alle autorità competenti di adottare provvedimenti appropriati per imporre restrizioni alla sua immissione sul mercato o per disporre il ritiro dal mercato qualora vi siano motivi di sospettare che, nonostante detta conformità, l'alimento è a rischio.

9. In assenza di specifiche disposizioni comunitarie, un

alimento è considerato sicuro se è conforme alle specifiche disposizioni della legislazione alimentare nazionale dello Stato membro sul cui territorio è immesso sul mercato, purchè tali disposizioni siano formulate e applicate nel rispetto del trattato, in particolare degli articoli 28 e 30 del medesimo.

TESTI DI RIFERIMENTO

Azambuja P.; Garcia E.; Ratcliffe N. (2005). Gut microbiota and parasite transmission by insect vectors. *Trends in Parasitology*.

Berenbaum M. (1993). Sequestering of plant toxins by insects. *The Food Insects Newsletter*, **6**(3).

Blum M. (1994). The limits of entomophagy: A discretionary gourmand in a world of toxic insects. *The Food Insects Newsletter*.

Bukkens S. (2005). In: *Ecological implication of Minilivestock*, capitolo 28- Insects in the human diet: nutritional aspects

Costa-Neto E. (2003). Insectos como fontes de alimentos para o homem: avaliação de recursos considerados repugnantes. *Interciencia*

DeFoliart G. (1999). Insect as food: Why western attitude is important. *Annual Review of Entomology*

Franzetti L.; Galli A. (1998). Infezioni alimentari. [www. distam.unimi.it](http://www.distam.unimi.it)

Giaccone V. (2005). In: *Ecological implication of Minilivestock*, capitolo 29-Hygiene and health features of Minilivestock.

Goodwin M.; Waltman W. (1996). Transmission of eimeria, viruses and bacteria to chicks: Darkling beetles (*Alphitobius diaperinus*) as vectors of pathogens. *Journal of Applied poultry science*

Graczyk T.; Knight R.; Tamang L. (2005). Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. *Clinical Microbiology review*.

Heinrich M.; Prieto J. (2008). Diet and healthy ageing 2100: will we globalise local knowledge systems?

Holst V. (1885). Why not eat insects? Internet. Huis A. V. (2005). In: *Ecological implication of Minilivestock*, capitolo 11- Insects

Internet (2009). <http://it.wikipedia.org>.

Katayama N.; Ishiwaka Y.; Takaoki M.; Yamashita M.; Nakayama S.; Kiguchi K.; R.Kok; H.Wada; J.Mitsubishi; Force S. A. T. (2008b). Entomophagy: a key to space agriculture. *Advances in Space Research*

Malaisse F. (2005). In: *Ecological implication of Minilivestock*, capitolo 10-Human consumption of Lepidoptera, Termites, Orthoptera, and ants in Africa

Mitsubishi J. (2005). In: *Ecological implication of Minilivestock*, capitolo 13-Edible insect in Japan

Paoletti M.; Dreon A. (2005). In: *Ecological implication of Minilivestock*, capitolo 1-Minilivestock environment, sustainability, and local knowledge disappearance.

Paoletti M.; Norberto L.; Damini R.; Musumeci S. (2007). Human gastric juice contains chitinase that can degrade chitin. *Nutrition and metabolism*.

Internet. Simone Belluco: Insetti per uso alimentare umano.
Internet: blog e fonti varie.

