

## 3.2. SOSTANZE UMAMI

Le sostanze che compongono il gusto umami, estratte, sintetizzate e valutate da numerosi ricercatori, si possono dividere in due gruppi fondamentali: uno è il gruppo degli  $\alpha$ -aminoacidi rappresentato dal MSG; l'altro è quello dei 5'-nucleotidi, rappresentato dall' IMP, dal GMP e dai loro derivati.

### 3.2.1. IL GLUTAMMATO MONOSODICO (MSG)

#### 3.2.1.1. Generalità

Il Glutammato Monosodico (MSG) (Fig. 4) è il sale di sodio dell'Acido L-Glutammico (GA), il quale è uno degli aminoacidi più rappresentati nella maggior parte dei cibi, sia in forma libera, sia combinato in proteine

E' stato calcolato che un uomo adulto di 79 kg ha un apporto giornaliero medio di GA con la dieta di ben 28 g (Fig. 5).

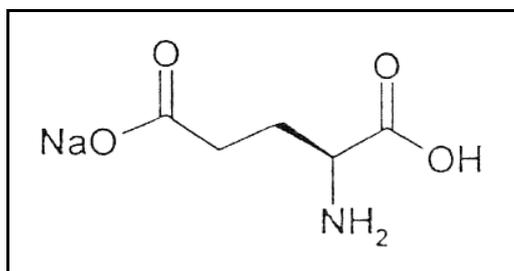


Figura 1. Struttura chimica del Monosodio Glutammato (MSG) (Lölinger, 2000).

La funzione fondamentale del GA nell'organismo umano è quella di essere uno dei maggiori eccitanti dei neurotrasmettitori del gusto, facendo pervenire al cervello una rapida trasmissione sinaptica e attivando un terzo di tutte le sinapsi del Sistema Nervoso Centrale. Una delle più importanti funzioni del MSG è proprio legata a questa peculiarità del GA.

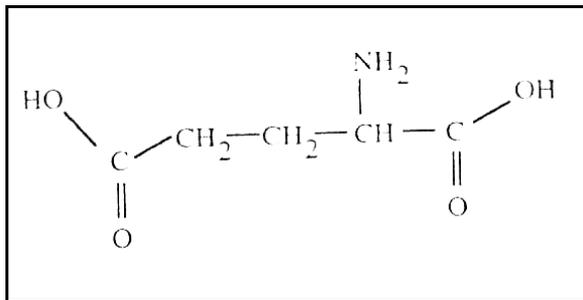


Figura 2 . Struttura chimica dell'Acido Glutammico (GA) (Lölinger, 2000).

### 3.2.1.2. Funzioni nell'organismo

Solo negli ultimi anni, grazie al progresso della scienza, si è potuto indagare in modo approfondito sul ruolo del MSG nell'organismo umano.

Innanzitutto vi è da mettere in risalto la scoperta del MSG come stimolante di particolari recettori del gusto, fatto che dimostra in modo insindacabile la presenza di un quinto gusto.

Anzi si è sempre creduto che il sapore del MSG derivasse esclusivamente dalla presenza di sodio nella sua composizione chimica; invece è stato dimostrato che vi sono due diversi meccanismi interessati alla traduzione in gusto del MSG e che non sono coinvolti nella recezione dei restanti quattro gusti base.

Questi meccanismi sono stati identificati nelle fibre nervose del timpano e nei recettori presenti nella lingua e stimolano una ben determinata area cerebrale, distinta rispetto a quella coinvolta dagli altri gusti (Garattini, 2000).

Altre funzioni del MSG nell'organismo sono legate direttamente alle proprietà di intensificatore del gusto che il glutammato esercita sui cibi. Innanzi tutto è stato dimostrato che certe categorie di persone, come gli anziani (in cui vi è un'evidente perdita di percezione dei sapori dovuta all'età) o i soggetti affetti da sindrome di Down (Cocchi, 1994), preferiscono i cibi in cui sia presente il glutammato, proprio grazie al fatto che esso amplifica i sapori e stimola in modo più massiccio i recettori sensoriali, rendendo i cibi più appetibili.

Questo fatto è molto importante perché ha permesso la formulazione di diete che da un lato andassero incontro ai gusti dei soggetti in esame, dall'altro adempissero ai fabbisogni dietetici di queste categorie a rischio.

Anche nei malati di cancro sottoposti a chemioterapia, che presentano una diminuzione della sensibilità ai sapori causato dalla perdita di peso dovuto alle cure, è stata osservata una predilezione per i cibi in cui è presente il glutammato.

In questo caso il MSG esercita un'azione a livello emotivo, nel senso che la maggior parte dei pazienti ha affermato che certi odori e sapori percepiti facevano ricordare loro momenti piacevoli del passato e che quindi erano più stimolati a mangiare (Schiffman, 2000).

Inoltre Schiffman e Warwick (1993) scoprirono che l'intensificazione dei sapori indotta dal MSG nei cibi rinforza le difese immunitarie negli anziani aumentando i livelli di linfociti T e B.

Questo avviene grazie a due fattori fondamentali: il primo perché, essendoci una diretta correlazione fra olfatto e sistema immunitario, sembra che la maggiore stimolazione olfattiva causata dalla presenza di MSG stimoli in modo evidente il sistema immunitario; il secondo perché la piacevolezza dei sapori accresce il buon umore dei soggetti interessati riducendo i livelli di cortisolo, conosciuto come soppressore del sistema immunitario.

### 3.2.1.3. Ruoli nel cibo

La funzione base del MSG nel cibo è chiaramente attribuita alla sua capacità di accrescere la presenza di altre componenti attivatrici del gusto, creando un complesso di sensazioni di piacere, appetibilità e quell'insieme di sapori corposi che possono essere riscontrati solo nei cibi in cui è presente il glutammato.

Questa funzione viene ulteriormente amplificata dal rapporto sinergico che si instaura con i 5'-nucleotidi (vedi Capitolo 3.2.3.).

Un'altra importante funzione del MSG e che è stata da pochi anni messa in risalto, riguarda la sua utilizzazione come condimento sostitutivo del sale da cucina (NaCl).

Infatti è importante sottolineare che il glutammato contiene il 12,3% di sodio, per cui è comprensibile che i cibi in cui esso è presente possiedano il tipico sapore di sale; inoltre la soglia di percezione del glutammato ( $6,25 \times 10^{-4}$  mol/L) è uguale rispetto a quella del sale, mentre è diversa per gli altri gusti: più alta rispetto all'amaro e all'acido e più bassa rispetto al dolce.

Yamaguchi e Takashashi (1984) hanno dimostrato che per una uguale percezione di salato, il sodio apportato dal NaCl potrebbe essere ridotto di ben il 30-40% grazie ad un maggior apporto di glutammato (Löliger, 2000).

Questa scoperta è molto importante dal punto di vista dietetico, in particolare nei confronti di quei soggetti che, soffrendo di ben determinate patologie (soprattutto vascolari), non possono fare un utilizzo eccessivo del sale, ma che non vogliono privarsi di un gusto così importante per gli alimenti.

Attualmente i livelli di utilizzo del MSG nella preparazione degli alimenti sono ancora molto bassi, pari a 1/10 rispetto a quelli del NaCl con un apporto di sodio totale pari a circa 1/13; è perciò importante far conoscere alla gente questo prodotto, mettendone in risalto i benefici che può apportare alla salute.

#### **3.2.1.4. Presenza negli alimenti**

In natura la presenza del glutammato è molto alta in tutti gli alimenti in quanto, come già evidenziato in precedenza, esso è parte costituente di proteine e complessi proteici.

Per questo motivo non deve sorprendere il fatto che questo componente si può riscontrare in grandi quantità in tutti i cibi (specialmente nella forma legata a proteine), in particolare nella carne, nel pesce, ma anche nel latte e nelle verdure.

Nella Tabella 1 sono riportati i valori di glutammato (mg/100 g di alimento) presente in forma complessa (legato a proteine) nei cibi più diffusi: da notare l'altissimo livello (9,8 mg/100 g) presente nel Parmigiano Reggiano.

<b>Concentrazione di Glutammato in forma complessa</b>	
<b>Latte e derivati</b>	<b>mg/100g</b>
Latte umano	229
Latte vaccino	819
Parmigiano Reggiano	9847
<b>Prodotti avicoli</b>	
Uova	1583
Carne di pollo	3309
Carne di oca	3636
<b>Carne</b>	
Suina	2325
Bovina	2846
<b>Pesce</b>	
Merluzzo	2101
Salmone	2216
Sgombro	2382
<b>Verdure</b>	
Peperoni verdi	120
Cipolle	208
Carote	218
Pomodori	238
Barbabietole	256
Spinaci	289
Mais	1765
Piselli	5583

**Tabella 1. Contenuto di Glutammato negli alimenti freschi. I valori sono espressi in mg/100 g di alimento (Löligler, 2000).**

Una cosa importante da sottolineare è che i livelli di glutammato e degli aminoacidi liberi in generale, aumentano notevolmente in seguito alla maturazione o alla stagionatura di certi alimenti come ad esempio il pomodoro, i formaggi o le carni stagionate (Yamaguchi, 1998).

Per quanto riguarda i formaggi, è l'aumento della presenza degli aminoacidi (fra cui il glutammato) dovuto alla lunga stagionatura, ad essere responsabile delle concentrazioni di gusto e texture che altrimenti non ci sarebbero.

Basti pensare agli alti livelli di MSG presenti nel Parmigiano Reggiano, uno dei formaggi a più lunga stagionatura (Resmini e coll., 1988).

### 3.2.1.5. Consumo nella popolazione

Nella Tabella 2 sono riportati i consumi medi di MSG (g/die) nella dieta delle diverse popolazioni: colpisce in particolare il valore elevatissimo della Corea e in generale i valori molto alti dei paesi Orientali rispetto a quelli Occidentali.

Questo è dovuto in particolare alla tradizione culinaria di certi Paesi che contempla un largo uso di condimenti, come la salsa di soia, ricchi in glutammato (Lölinger, 2000).

Consumo giornaliero di MSG	
Paese	Consumo di MSG in g/die
Corea	1,57
Thailandia	1,50
Giappone	1,42
Olanda	0,66
Indonesia	0,60
USA	0,55
Malaysia	0,37

Tabella 2. Consumo medio giornaliero di MSG nei diversi paesi del mondo (Lölinger, 2000).

### 3.2.1.6. Valutazione della sicurezza del MSG

Ritengo che questo della sicurezza sia un capitolo fondamentale, soprattutto per sfatare i numerosi pregiudizi sul glutammato che ne hanno limitato l'uso fino ad oggi, ma anche per dimostrare l'infondatezza delle accuse di tossicità che gli sono state mosse.

Allo scopo di valutare gli additivi alimentari a livello mondiale, la responsabilità è stata affidata al Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA) che fu istituito a metà degli anni '50 dalla Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) e dalla World Health Organization (WHO).

Il MSG è stato preso in considerazione per la prima volta al 14° meeting del JECFA nel 1970, in cui è stata presentata una limitata documentazione scientifica sulla sicurezza del MSG legata ai bambini.

In questo meeting fu deciso di stabilire in 0-120 mg/Kg di peso corporeo il limite massimo di assunzione giornaliera di MSG ("Acceptable Daily Intake" – ADI) per i bambini fino ai 12 mesi.

Nel 1972 fu deciso dal JECFA di abolire totalmente gli additivi dai cibi per bambini fino alle 12 settimane di età perché si pensava potessero causare danni al cervello, ma le cose cominciarono a cambiare a partire dal 1973, quando, al 17° meeting del JECFA molti scienziati fallirono nel dimostrare gli effetti negativi del MSG (Yamaguchi e Ninomiya, 1998).

Nel 1987 il JECFA organizzò il terzo convegno sulla valutazione della sicurezza del MSG in cui vennero coinvolti 237 scienziati fra chimici, biochimici, fisiologi e tossicologi e si giunse alla conclusione che il MSG potesse essere catalogato fra gli additivi che possiedono un ADI non specificato e che non presentano particolari restrizioni per i bambini (JECFA, 1987).

Gli studi del JECFA rivolsero l'attenzione in particolare sulla possibile neurotossicità del MSG, in particolare nei bambini e su una patologia chiamata *Sindrome da Ristorante Cinese*.

Per quanto riguarda la neurotossicità, la commissione studiò le relazioni di 59 studi condotti su topi, ratti, anatre, conigli, cani e primati

sottoposti a somministrazione di MSG per via intravenosa e per via orale.

Negli esperimenti in cui il glutammato veniva somministrato per via intravenosa, si osservarono lesioni a livello dell'ipotalamo solo nei roditori e soltanto dopo alcune ore di somministrazione, mentre non si osservò alcuna lesione nei primati.

Nel caso della somministrazione per via orale (1000 mg/kg di peso corporeo) si osservò una sola lesione, precisamente in quei topi privati del cibo e alimentati solamente con una soluzione contenente dal 5 al 10% di MSG; nessuna lesione è stata osservata in seguito a somministrazioni di MSG pari al 10% della dieta e non sono stati osservati aumenti di MSG nel plasma.

La *Sindrome da Ristorante Cinese* è una patologia che prende il nome proprio dal fatto che scaturisce in genere dopo l'ingestione di cibi cinesi e, come responsabile di questa malattia, è sempre stato indicato il Glutammato, poiché per tradizione è presente in modo massiccio nella cucina cinese.

I sintomi che la contraddistinguono sono: vampate di calore, oppressione al petto, difficoltà di respirazione (broncocostrizione negli asmatici), senso di oppressione facciale, nausea, palpitazioni, sonnolenza, formicolio e debolezza nella parte superiore del corpo.

Il JECFA, a tal proposito, cercò di capire se ci fosse una possibile intolleranza idiosincrasica del MSG da parte dell'uomo e analizzò numerosi studi effettuati da volontari affetti da questi sintomi: tutti gli studi fallirono nel dimostrare che il MSG fosse la causa scatenante dei sintomi sopra citati.

Inoltre furono condotti doppi studi incrociati a insaputa dei pazienti che portarono ad un'unica e insindacabile conclusione da parte del JECFA: non c'è nessuna relazione fra la Sindrome da Ristorante Cinese e il consumo di MSG; inoltre, esso non ha dimostrato di provocare alcuna broncocostrizione negli asmatici.

Alla luce di queste considerazioni si possono trarre due ipotesi sulla natura della sindrome da ristorante cinese: può essere definito un disturbo di natura psicosomatica; oppure, ipotesi più plausibile, può essere causato dagli olii e dai cibi eccessivamente fritti.

Infatti è importante ricordare che la cucina dei ristoranti e delle rosticcerie cinesi a cui siamo abituati noi occidentali è ben lontana dalla tipica cucina orientale, che predilige cibi cotti al vapore o addirittura crudi, rispetto ai menù che ci vengono presentati, in cui il 90% dei cibi viene fritto.

La valutazione completamente positiva sulla sicurezza del MSG ha permesso al JECFA di concludere che l'apporto totale di Glutammato nella dieta, derivante dalla presenza naturale negli alimenti oppure dall'aggiunta intenzionale durante la lavorazione, non rappresenta un pericolo per la salute; per questo motivo per il MSG non è specificato l'ADI, proprio al pari di altre sostanze di uso comune come il potassio e il calcio.

Nel 1991 anche lo Scientific Committee of Food of the Commission of the European Communities (SCF) e nel 1995 la Federation of American Societies for Experimental Biology (FASEB) si dedicarono allo studio della sicurezza del MSG ed entrambi giunsero alle stesse conclusioni del JEFCA (Walker e Lupien, 2000).