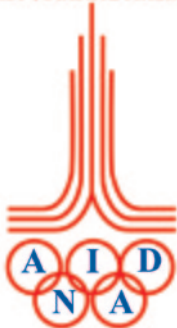


Gli edulcoranti a basso contenuto calorico: ruolo e benefici



ASSOCIAZIONE NAZIONALE
ITALIANA ATLETI DIABETICI
MEMBRO DIABETES EXERCISE
SPORT ASSOCIATION
IDF e DIABETE ITALIA



O.N.L.U.S.

FONDAZIONE ADI



ADI Associazione Italiana
di Dietetica e Nutrizione Clinica

Presentazione

Giuseppe Fatati, Presidente Fondazione ADI
Gerardo Corigliano, Presidente ANIAD (Associazione Nazionale Italiana Atleti Diabetici) O.N.L.U.S

La Fondazione ADI e ANIAD O.N.L.U.S presentano, con piacere, questa pubblicazione realizzata da ISA (International Sweeteners Association) per i professionisti del settore sanitario con l'obiettivo di fornire informazioni concrete sugli edulcoranti a basso contenuto calorico. Infatti, nonostante le autorità di regolamentazione europee abbiamo confermato che gli edulcoranti a basso contenuto calorico approvati per l'uso nell'UE sono sicuri per il consumo umano, essi continuano a essere tra gli ingredienti alimentari più studiati, indagati e accusati. E possiamo tranquillamente affermare che intorno a queste problematiche, come spesso avviene nel mondo della nutrizione, c'è troppa confusione scientifica.

Nell'introduzione si legge *che gli esseri umani hanno una preferenza innata per il gusto dolce. Tuttavia, considerata l'ampia disponibilità di cibo nei paesi sviluppati e la tendenza a uno stile di vita sedentario, è necessario imparare a gestire la preferenza per il dolce con più efficacia che in passato.* Questa affermazione, condivisa, ci può portare molto lontano. Il piacere è indissolubilmente legato al gusto, comunemente descritto come il senso che permette la definizione qualitativa di una sostanza in base al sapore, ovvero il senso per mezzo del quale si percepiscono i sapori. Storicamente viene accettato che i principali tipi di gusto (sapore) percepiti sono quattro (acido, amaro, salato e dolce) e che dai recettori gustativi situati nel cavo orale partono i segnali che poi saranno elaborati a livello cerebrale.

Nel 1908 il fisiologo giapponese Ikeda isolò dalle alghe kombu, comunemente usate nella cucina orientale, un componente particolare definito umami, cioè sapore in lingua giapponese; chimicamente tale componente è il glutammato. Ancora più recentemente sono stati individuati i recettori per il gusto del grasso e le interazioni con l'asse enterico-endocrino-metabolico. Infine vista, udito, olfatto, gusto e tatto ci guidano nel divenire una componente integrata del sistema società-ambiente, seppur dotata di caratteristiche individuali intellettive e comportamentali, che possiamo definire il personale senso del sé (sesto senso). È ormai chiaro che la risposta cerebrale agli stimoli alimentari può essere diversa da individuo a individuo, influenzare i comportamenti alimentari e dagli stessi essere influenzata. Tale risposta può risentire anche degli impulsi ambientali e della capacità soggettiva di mediarli.

Nell'evoluzione della specie, e soprattutto con l'imporsi della scrittura come mezzo per trasmettere conoscenze e sapere, l'intelligenza dell'uomo si è evoluta da una forma che possiamo definire simultanea, perché basata sull'esistenza di codici iconici o immagini emozionali legate a sentimenti istintivi, ad un tipo sequenziale per l'uso di codici alfabetici. In cucina e nell'atto alimentare i due tipi di intelligenza hanno presentato, nel tempo, una simbiosi perfetta. Ancora oggi le ricette e i libri di cucina sono un insieme di immagini, scritti e ricordi.

Nel mondo moderno caratterizzato da un ambiente in cui i media elettronici in rete sono prioritari (media sfera) la scrittura e la lettura intese in senso tradizionale si sono perse e le immagini e gli impulsi primordiali sono tornati ad essere dominanti. Secondo qualcuno internet avrebbe limitato le nostre capacità intellettive. La rete ci sta riprogrammando a sua immagine e somiglianza, arrivando a influenzare la nostra attività cerebrale. L'uso distratto di innumerevoli frammenti di

informazioni può farci perdere la capacità di concentrazione e ragionamento. La corteccia cerebrale si è trovata costretta a memorizzare e coordinare una serie di mappe e informazioni sempre più numerose e confondenti. Il senso del sé ne risente negativamente e l'intelligenza sequenziale viene, ormai, costantemente soverchiata da quella simultanea che riesce a trattare nello stesso tempo più informazioni ma non può stabilire tra di esse un ordine, una successione, una gerarchia e quindi una memoria cosciente e ragionata. L'intelligenza simultanea che riconosce al gusto dolce un valore fondamentale e prioritario rimane stabile e forse rafforzata.

La capacità innata di provare piacere in risposta al gusto dolce, osservabile già alla nascita, che serve ad orientare la risposta al cibo e fornisce una motivazione per continuare a nutrirsi, viene difficilmente mediata, proprio a causa dei cambiamenti dei rapporti di forza tra i due tipi di intelligenza. Possiamo tradurre in modo semplice queste deduzioni con l'affermazione che l'uomo moderno trova sempre più difficile limitare il consumo di alimenti dolci perché non riesce a razionalizzare le emozioni.

Il poter disporre di edulcoranti a basso contenuto calorico e sicuri può ridurre la densità energetica degli alimenti e aiutare gli adulti motivati a controllare il proprio peso. In fondo si tratta solo di saper gestire la preferenza per il dolce con più efficacia che in passato e questa pubblicazione può essere di aiuto ai professionisti del settore che hanno il compito di indirizzare i comportamenti.

Questo opuscolo è stato realizzato per i professionisti del settore sanitario con l'obiettivo di fornire informazioni concrete sugli edulcoranti a basso contenuto calorico: sulle loro caratteristiche, sulle evidenze scientifiche a supporto della loro sicurezza e sul modo in cui possono contribuire a controllare l'apporto calorico.

Le fonti scientifiche su cui si basa sono liberamente consultabili; fa riferimento e riporta contributi di esperti riconosciuti a livello internazionale.

Introduzione

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono ingredienti utilizzati in un numero crescente di alimenti e bevande, in Europa e nel mondo. Gli esseri umani hanno una preferenza innata per il gusto dolce. Tuttavia, considerata l'ampia disponibilità di cibo nei paesi sviluppati e la tendenza a uno stile di vita sedentario, è necessario imparare a gestire la preferenza per il dolce con più efficacia che in passato. Gli elevati tassi di obesità dimostrano che un numero sempre maggiore di persone ha bisogno di ricercare uno stile di vita attivo e sano e un equilibrio energetico, vale a dire bilanciare le calorie introdotte con quelle consumate attraverso l'attività fisica.

L'impatto sanitario ed economico dell'obesità è preoccupante. Negli ultimi anni si è registrato un aumento costante e significativo della domanda di prodotti a basso contenuto calorico da parte dei consumatori. Di conseguenza, c'è un crescente interesse, sia da parte dei professionisti della salute sia più in generale, da parte del pubblico di consumatori, a ricevere informazioni sugli edulcoranti a basso contenuto calorico, sui cibi e le bevande che li contengono, sul modo in cui aiutano a ridurre l'apporto calorico e contribuiscono al controllo del peso e al miglioramento della salute in generale.

In particolare, alcuni individui hanno sostenuto che il consumo di aspartame è legato a diversi effetti avversi per la salute. Queste tesi sono state talvolta amplificate dai media, generando preoccupazione tra alcuni consumatori.

Numerosi enti regolatori in tutto il mondo, compresa l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA), hanno riesaminato l'ampia letteratura scientifica sull'aspartame e hanno tutti concluso che queste tesi sono prive di sostanza e che l'aspartame è un ingrediente alimentare sicuro.

Tuttavia, molte persone si rivolgono agli esperti della salute per chiedere un parere riguardo al consumare o no gli edulcoranti a basso contenuto calorico nell'ambito della propria alimentazione. Questo opuscolo, scritto per i professionisti del settore sanitario, fornisce informazioni dettagliate sugli edulcoranti a basso contenuto calorico, sulle evidenze scientifiche a supporto della loro sicurezza, e sul modo in cui possono contribuire alla perdita di peso e a mantenere il peso raggiunto.

L'opuscolo si basa su fonti scientifiche liberamente consultabili, di cui riporta i riferimenti bibliografici.

“Gli edulcoranti a basso contenuto calorico”: ruolo e benefici si avvale del contributo di un gruppo di eminenti scienziati e medici che hanno svolto ampie ricerche sugli edulcoranti a basso contenuto calorico, su tossicità, epidemiologia, appetito/sazietà e gestione del peso.

Ci auguriamo che questo opuscolo possa esservi utile e possa essere un valido strumento di riferimento nel vostro lavoro quotidiano.

Autori

Scienziati e ricercatori di primo piano che operano nel campo della tossicologia e dell'epidemiologia e che studiano gli argomenti della sazietà e della gestione del peso hanno revisionato il contenuto di questo opuscolo, rispondendo alle domande più frequenti sugli edulcoranti a basso contenuto calorico, grazie alla propria esperienza in questo ambito:



Professor Andrew Renwick OBE, PhD, DSc, Professore Emerito, Facoltà di Medicina, Università di Southampton (Southampton, UK)

Il lavoro svolto dal Professor Renwick sulle differenze di specie e sulla variabilità umana nel metabolismo e nella cinetica in relazione ai fattori di sicurezza usati nella valutazione del rischio ha dato vita alle iniziative dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) volte a sviluppare fattori di correzione chimico-specifici. Nel 2002 ha ricevuto il George H. Scott Memorial Award del Toxicology Forum. Ha lasciato l'Università di Southampton nel settembre 2004.

Ha pubblicato oltre 160 ricerche originali, 35 capitoli e altri contributi sul futuro metabolico dei farmaci e di altre sostanze chimiche esogene, su quanto accade alle sostanze chimiche nell'organismo, sulla sicurezza alimentare e sugli edulcoranti a basso contenuto calorico. È stato membro di diversi Comitati Consultivi del Governo Britannico e gli è stata conferita la carica di Ufficiale dell'Ordine dell'Impero Britannico (OBE) nell'ambito della New Year Honours List 2000. Per due anni è stato membro del gruppo di esperti scientifici sugli agenti contaminanti dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e negli ultimi dieci anni ha partecipato al Comitato Congiunto di Esperti sugli Additivi Alimentari (JECFA) in veste di consulente temporaneo dell'OMS.



Dr. Adam Drewnowski, PhD, Professore di Epidemiologia e Direttore del Nutritional Sciences Program, Università di Washington (Seattle, USA)

Il Dr. Drewnowski è Direttore del Center for Public Health Nutrition e del Center for Obesity Research dell'Università di Washington e Joint Member del Fred Hutchinson Cancer Research Center a Seattle.

Il Dr. Drewnowski ha sviluppato nuovi metodi e sistemi di misurazione per analizzare il legame tra gli alimenti e la qualità, il prezzo e la sostenibilità dei regimi alimentari. È autore del Nutrient Rich Foods Index, un indice che classifica gli alimenti in base al valore nutrizionale, e permette di individuare i cibi salutari economicamente accessibili. Il Seattle Obesity Study (S.O.S.), diretto dal Dr. Drewnowski, applica i principi dell'analisi spaziale alle indagini, condotte tramite sondaggio, volte a determinare chi acquista quali alimenti, dove, perché e a quale costo. Il Dr. Drewnowski ha condotto numerosi studi sul senso di fame, l'appetito e la sazietà per determinare in che modo i diversi nutrienti e ingredienti alimentari possano aiutare nella gestione del peso corporeo.



Dr. Carlo La Vecchia, Capo del Dipartimento di Epidemiologia, Istituto Mario Negri (Milano, Italia)

Il Dr. La Vecchia è laureato in Medicina presso l'Università di Milano e ha conseguito un Master in epidemiologia clinica dall'Università di Oxford, Regno Unito. È riconosciuto in tutto il mondo come una delle principali autorità nel campo dell'eziologia ed epidemiologia del cancro, con oltre 1.470 pubblicazioni peer-reviewed. Il Dr. La Vecchia collabora come editor con numerose riviste cliniche ed epidemiologiche.

È anche Professore Aggiunto di Medicina al Vanderbilt Medical Center e al Vanderbilt-Ingram Cancer Center, e Professore Aggiunto di Epidemiologia presso l'Università di Losanna, Svizzera, oltre che docente della Facoltà di Medicina dell'Università di Milano. È consulente temporaneo presso l'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) dell'OMS, e presso l'Organizzazione Mondiale della Sanità di Ginevra.

Indice

- 4-8** Lo sviluppo del gusto dolce
- 9-10** Uso e ruolo degli edulcoranti a basso contenuto calorico
- 11-15** Sicurezza e approvazione degli edulcoranti a basso contenuto calorico
- 16-20** Benefici degli edulcoranti a basso contenuto calorico per l'alimentazione e la salute
- 21-24** Edulcoranti a basso contenuto calorico e considerazioni particolari sulla salute
- 25** Il ruolo dei media negli allarmismi alimentari
- 26-27** Caratteristiche degli edulcoranti a basso contenuto calorico comunemente usati in Europa
- 28** Glossario e altre informazioni



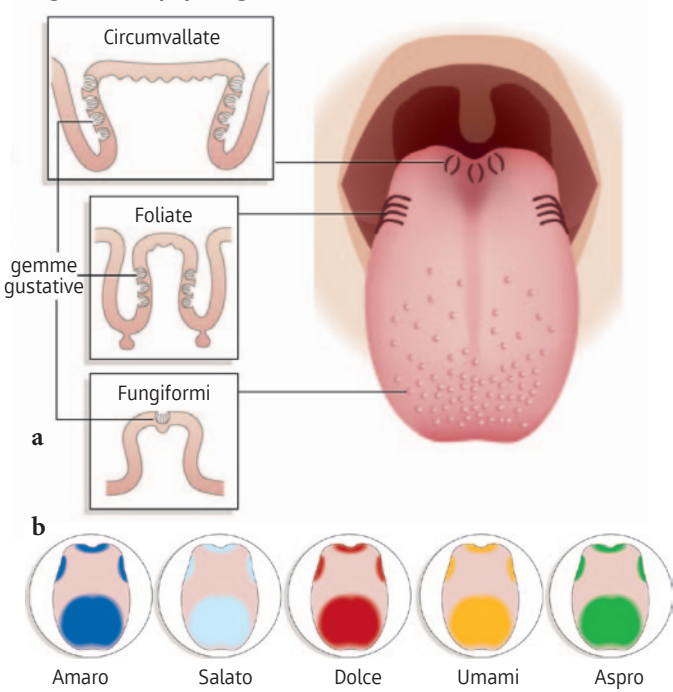
Lo sviluppo del gusto dolce

Il senso del gusto è di grandissima importanza nella vita degli animali e degli esseri umani, poiché orienta le scelte alimentari e influenza le quantità consumate¹. Il gusto, insieme agli altri sensi, gioca un ruolo cruciale nelle decisioni sull'accettazione o il rifiuto di un potenziale alimento e al tempo stesso assicura che l'assunzione di nutrienti sia sufficiente. Negli esseri umani il gusto ha l'ulteriore valore di contribuire al piacere complessivo derivante da un alimento o da una bevanda.

Vi sono cinque sensi di base² (Figura 1): il **gusto dolce** permette di identificare alimenti ricchi di nutrienti energetici; il **gusto umami** permette il riconoscimento degli aminoacidi saporiti (alimenti ricchi di proteine); il **gusto salato** assicura il corretto equilibrio di elettroliti (minerale); il **gusto amaro** o **acido** fornisce un avvertimento rispetto all'assunzione di sostanze potenzialmente nocive e/o tossiche.

Il sistema dei sensi è completo alla nascita. Papille gustative anatomicamente complete e neuroni olfattivi si possono identificare nel feto umano già nella 15° settimana di gestazione e i neuroni olfattivi appaiono funzionali circa nella 25° settimana. Anche se è difficile stabilire in quale fase della gestazione il feto cominci effettivamente a sperimentare il gusto e il sapore,

Figura 2: Le papille gustative



Le gemme gustative sono distribuite su tutte le papille (a), il che ci rivela che non esiste una ‘mappa della lingua’ e tutti i cinque gusti sono presenti in tutte le zone (b).

è noto da più di 150 anni che i neonati prematuri reagiscono ad alcuni sapori⁶.

La sensazione del gusto deriva dalla stimolazione chimica di cellule specializzate chiamate “recettori gustativi”, che sono raggruppate in piccoli agglomerati chiamati gemme gustative. Le gemme gustative si trovano in tutta la cavità orale, ma nell’essere umano sono per la maggior parte posizionate sulla lingua. Le gemme gustative sono composte di 50-150 cellule gustative recettoriali (a seconda delle specie) e sono distribuite all’interno di diverse papille (Figura 2).

Le papille circumvallate si trovano nella parte posteriore della lingua e possono contenere da centinaia (nei topi) fino a migliaia (negli esseri umani) di gemme gustative. Le papille foliate sono presenti sulla parte posteriore laterale della lingua e contengono da dozzine fino a centinaia di gemme gustative. Le papille fungiformi contengono una o alcune gemme gustative e si trovano nella parte che corrisponde ai due terzi anteriori della lingua (Figura 2).

Figura 1: I cinque gusti



Si è pensato a lungo che le diverse parti della lingua fossero sensibili a diversi gusti. Recenti rilevazioni molecolari e funzionali hanno mostrato che, a differenza della credenza popolare, non c'è una "mappa della lingua". La sensibilità ai cinque gusti di base - dolce, salato, amaro, acido e umami - è presente in tutte le aree della lingua^{2,5}.

Fin dalla nascita, il gusto e la familiarità influenzano il comportamento nei confronti dei cibi. Gli scienziati hanno dimostrato che, alla nascita, la preferenza per il dolce e l'avversione per l'amaro sono caratteristiche umane innate^{6, 8}. Le preferenze di gusto e l'avversione per certi alimenti si sviluppano più avanti, nel corso della vita, attraverso esperienze influenzate da atteggiamenti, convinzioni e aspettative^{7,8}.

Sensibilità al dolce

La sensibilità al dolce è una risposta primitiva, osservabile anche negli organismi più semplici¹². Negli esseri umani, il gusto dolce esercita una profonda influenza sul comportamento¹². La capacità innata di provare piacere in risposta al gusto dolce, osservabile già alla nascita, serve a orientare la risposta al cibo e fornisce una motivazione per continuare a nutrirsi¹³.

Gli scienziati ritengono che la nostra preferenza per il dolce possa essere un meccanismo evolutivo di sopravvivenza, che assicura l'accettazione del latte materno, con il suo sapore leggermente dolce dato dal lattosio, lo zucchero del latte, il carboidrato primario contenuto nel latte umano.

La prova scientifica più convincente di questa teoria ci viene dagli studi condotti su neonati e prematuri che, attraverso svariate tecniche di ricerca, hanno dimostrato chiaramente che i neonati sono sensibili al dolce e lo prediligono al loro primo assaggio^{14,15}.

Gli studi sulla risposta al sapore nei neonati hanno indicato che rispondono anche al gusto dolce diluito, sono in grado di distinguere tra diversi gradi di dolcezza e tendono a consumare maggiori quantità di soluzione di saccarosio dal sapore dolce in confronto all'acqua^{9,10,14-17}.

Svariati riscontri supportano la conclusione che l'espressione facciale positiva suscitata dalle sostanze dolci è una reazione di tipo riflesso. Innanzitutto, con i sapori dolci è possibile suscitare con certezza, nei neonati, singole componenti di risposta, ad esempio movimenti della lingua, a seconda della concentrazione^{16,17}.

In secondo luogo, i neonati con gravi malformazioni di sviluppo del sistema nervoso centrale reagiscono al sapore dolce nello stesso modo dei bambini nati sani al termine dei nove mesi di gestazione.¹⁷ Coerentemente con le precedenti osservazioni riguardo al sapore e all'espressione facciale, i neonati sono in grado di esprimere la loro percezione degli stimoli dolci e rispondono positivamente ad essi attraverso una serie di altri comportamenti^{11,18-20}.

Studi condotti negli anni '90 usando soluzioni dolci di zucchero e di aspartame hanno dimostrato che esse stimolano movimenti di apertura e chiusura della bocca, suzione e contatti mano-bocca, comportamenti legati alla nutrizione^{18,21}.

Figura 3: Espressioni facciali dei neonati



Immagine per concessione di John Wiley and Sons

La preferenza innata per il dolce deve essere gestita con cura.

Le espressioni facciali suscitate in un neonato di tre giorni, che suggeriscono contentezza e piacere o disagio e rifiuto, sono state utilizzate per valutare la risposta dei neonati agli stimoli gustativi in alcuni dei primi studi sullo sviluppo del gusto.

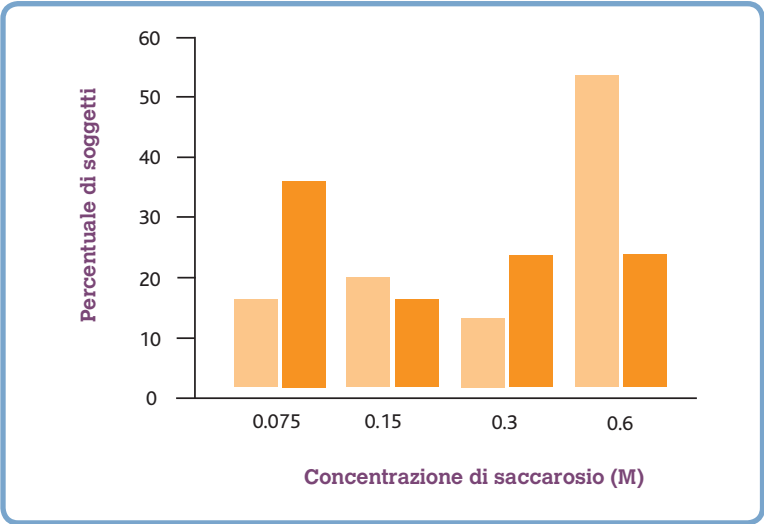
La preferenza per il dolce dopo l'infanzia

Il sapore dolce rende i cibi più attraenti, ed è spesso usato per introdurre nuovi alimenti nell'alimentazione dei bambini^{19,36}. I bambini imparano ad accettare nuovi sapori quando questi sono associati con il gusto dolce o con nutrienti ad alta densità energetica, come gli amidi²³.

È importante evidenziare che la preferenza per le soluzioni dal sapore molto dolce continua durante l'infanzia e l'adolescenza²⁴ per ridursi gradualmente con l'inizio dell'età adulta, come dimostrato da studi sia trasversali che longitudinali²⁵.

Le evidenze finora disponibili suggeriscono che, in media, i bambini e gli adolescenti preferiscono concentrazioni più alte di saccarosio (zucchero) nell'acqua rispetto agli adulti^{24,25,26,27,36}.

Figura 4: Preferenza per il dolce



Evoluzione della preferenza per il gusto dolce secondo l'età. Percentuale di soggetti che hanno scelto come preferita ciascuna concentrazione di saccarosio, all'età di 11-15 anni e poi all'età di 19-25 anni ²⁵.

Il piacere suscitato dal sapore dolce si osserva nelle persone di tutte le età, razze e culture

Nel 1999 De Graaf & Zandstra²⁶ hanno dimostrato che i bambini tra i 9 e i 10 anni preferivano concentrazioni più elevate di zucchero nell'acqua e nelle bevande al limone rispetto agli adolescenti (tra 14 e 16 anni di età) i quali, a loro volta, amavano il dolce più dei giovani adulti (da 20 a 25 anni).

Una spiegazione biologica plausibile è che i bambini hanno bisogno di più energia degli adulti, e la preferenza per il dolce è un marker della crescita biologica. In genere, la preferenza per il dolce diminuisce una volta che la crescita è completata²⁶.

Adulti e anziani

La preferenza per il dolce persiste dalla nascita fino all'età anziana, anche se la preferenza per i sapori dolci molto intensi cala considerevolmente tra la prima infanzia e l'età adulta.

Sulla preferenza per il dolce tra le persone anziane sono state condotte meno ricerche, anche se riscontri aneddotici suggeriscono che la preferenza per il dolce aumenti nelle persone in età avanzata. Le evidenze indicano che gli adulti hanno una preferenza minore per le sostanze dolci rispetto ai bambini, preferendo cibi e alimenti dal sapore meno intensamente dolce.

La capacità di individuare e percepire il gusto dolce è piuttosto stabile nel corso dell'intera vita. In media, la capacità di una persona di percepire il gusto dolce degli zuccheri e di valutarne l'intensità cambia poco tra i 20 e gli 80 anni di età²⁸. Per contrasto, la sensibilità agli odori cala rapidamente con l'età, privando alcuni anziani della possibilità di godere del profumo e dell'aroma dei cibi. Poiché l'aroma è un importante componente del sapore, il declino delle capacità olfattive può comportare che gli adulti in età avanzata si affidino più ai sapori dolci per trarre piacere dal cibo. In ogni caso, la preferenza per il dolce non scompare mai. Anche in età anziana, il dolce fornisce la motivazione a nutrirsi³⁶.





D&R

Perché ci piacciono i cibi e le bevande dolci?

Dr. Adam Drewnowski: La preferenza per il dolce è una caratteristica umana universale. I neonati, i bambini e gli adolescenti di tutte le razze e di tutte le culture sono fortemente attratti dai cibi e dalle bevande dolci. Associando la sensazione di piacere al nutrimento, la natura ha fatto sì che la dolcezza sia un forte determinante del comportamento alimentare umano. La risposta gustativa al dolce è stata essenziale per la sopravvivenza. Viceversa, il gusto amaro, associato alle sostanze tossiche, ha rappresentato un segnale di pericolo alimentare da parte della natura, portando a un immediato rifiuto del cibo da parte del bambino.

I bambini piccoli amano i sapori molto dolci, ma lo stesso non vale per gli adulti. La preferenza per il dolce generalmente diminuisce con la crescita. Gli adolescenti e gli adulti preferiscono alimenti meno dolci, sperimentano altri sapori, e imparano anche a tollerare il gusto amaro. In ogni caso, la preferenza per il dolce non scompare mai. Anche in età anziana, il dolce fornisce la motivazione a nutrirsi.

Il gusto dolce e l'attuale stile di vita

La nostra dieta, così come la produzione alimentare, sono cambiate notevolmente da quando l'uomo primitivo cacciava e raccoglieva cibo. Oggi grazie a rigorosi standard di sicurezza non abbiamo più bisogno di basarci sul gusto dolce per distinguere e identificare quali alimenti siano sicuri da mangiare. Molti degli alimenti e delle bevande di oggi sono amare, salate o acide, per via dell'evoluzione dei gusti dei consumatori, anche se una preferenza è rimasta costante nel tempo: quella per il gusto dolce.

La densità energetica della dieta è spesso percepita attraverso la sensazione del gusto. Il gusto dolce, il tradizionale indicatore sensoriale di nutrienti e calorie³¹, contribuisce all'attrattiva sensoriale di un determinato alimento. Infatti, il concetto di appetibilità e gusto gradevole sono da lungo tempo associati al gusto dolce degli alimenti.

Di fronte a una scelta, i bambini più piccoli preferiscono alimenti ad alta densità energetica rispetto a quelli che forniscono meno calorie (kcal) per unità di peso (g)^{32,33}. La ragione principale è che la sensazione del gusto dolce è anche segnale della presenza di calorie, un rinforzo fisiologico principale per il bambino attivo e in crescita³⁵. La densità energetica e l'appetibilità sono pertanto collegate. In generale, gli alimenti sono appetibili perché hanno un'alta densità energetica³⁵. Per essere apprezzati, gli alimenti a bassa densità energetica necessitano di essere dolci. In generale, i frutti dolci sono preferiti rispetto ad alimenti a più bassa densità energetica, che non sono dolci (ad esempio, gli spinaci). Lo yogurt dolcificato è preferito rispetto allo yogurt semplice^{32,33}.

La preferenza umana per il gusto dolce dovrebbe essere gestita con attenzione. Tutti gli alimenti e le bevande possono far parte di uno stile di vita attivo e salutare, che comprenda un'alimentazione bilanciata e regolare attività fisica. Tuttavia, gli elevati tassi di obesità nei bambini e negli adulti evidenziano la necessità per molte persone di bilanciare le calorie assunte con le calorie bruciate durante le attività quotidiane. Sebbene la riduzione di alimenti ad alta densità energetica potrebbe sembrare un approccio logico alla prevenzione dell'obesità, una dieta fortemente caratterizzata da un basso apporto energetico è di scarsa attrattiva per il consumatore. Al decrescere della densità energetica degli alimenti, infatti, diminuisce anche l'appetibilità.

Oggi, l'industria alimentare è riuscita a fornire alimenti e bevande a elevata appetibilità con minore densità energetica³⁵. Uno degli esempi migliori è lo sviluppo di ingredienti alimentari come gli edulcoranti a basso contenuto calorico. Questi edulcoranti vengono aggiunti a molti alimenti e bevande, ma il loro contributo è particolarmente significativo per quanto riguarda le bevande: possono ridurre il contenuto energetico a zero, pur mantenendo sia l'appetibilità che il gusto dolce³⁵.

Gli alimenti e le bevande dolcificati con edulcoranti a basso contenuto calorico rappresentano un segmento in crescita dell'offerta alimentare.

Riferimenti bibliografici

- 1 Corti A (ed): Low-Calorie Sweeteners: Present and Future. Glaser D: The Evolution of Taste Perception *World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger (1999), vol 85, 18-38
- 2 Chandrashekar J, Hoon MA, Ryba NJ, Zuker CS. The receptors and cells for mammalian taste. *Nature* (2006) Nov 16;vol 444. 288-294
- 3 Adler E, Hoon MA, Mueller KL, Chandrashekar J, Ryba NJ, Zuker CS. A novel family of mammalian taste receptors. *Cell* (2000) Mar 17;100, 693-702
- 4 Nelson G, Hoon MA, Chandrashekar J, Zhang Y, Ryba NJ, Zuker CS. Mammalian sweet taste receptors. *Cell* (2001) Aug 10;106, 381-390
- 5 Nelson G, Chandrashekar J, Hoon MA, Feng L, Zhao G, Ryba NJ, Zuker CS. An amino-acid taste receptor. *Nature* (2002) Mar 14;416, 199-202
- 6 Steiner JE. The gustofacial response: observation on normal and anencephalic newborn infants. *Symp Oral Sens Percep* (1973);4: 254-78
- 7 Clarke JE. Taste and flavour: their importance in food choice and acceptance. *Proc Nutr Soc* (1998) Nov;57 (4): 639-643
- 8 Beauchamp GK, Mennella JA. Early Flavor Learning and Its Impact on Later Feeding Behavior. *J Pediatr Gastroenterol and Nutr* (2009) Mar 48:Suppl 1 S25- 30
- 9 Nowlis GH, Kessen W. Human newborns differentiate differing concentrations of sucrose and glucose. *Science*, (1976) Feb 27; 191, Issue 4229, 865-866
- 10 Desor JA, Maller O, Turner RE. Preference for sweet in humans: infants, children, and adults. In: Weiffenbach JM, ed. Taste and development: the genesis of sweet preference. Washington, DC: Government Printing Office, (1977)
- 11 Steiner JE, Glaser D, Hawilo ME, Berridge KC (2001). Comparative expression of hedonic impact: affective reactions to taste by human infants and other primates. *Neurosci Biobehav Rev* (2001) Jan; 25 (1);53-74.
- 12 Beauchamp GK, Cowart BJ. Development of sweet taste. In: Dobbing, J., Editor, 1987. Sweetness, Springer-Verlag, Berlin, 127-138.
- 13 Drewnowski A: Sensory preferences for sugar and fat in adolescence and in adult life. *Ann NY Acad Sci* (1989);561:243-250.
- 14 Maone TR, Mattes RD, Bernbaum JC, Beauchamp GK. A new method for delivering a taste without fluids to preterm and term infants. *Dev Psychobiol* (1990) Mar; 23 (2):179-191.
- 15 Steiner JE. Human facial expression in response to taste and smell stimulation. In Reese H, Lipsitt LP (eds): *Adv Child Dev Beh* (1979) vol 13, 257-295.
- 16 Desor JA, Maller O, Turner RE: Taste in acceptance of sugars by human infants. *J Comp Physiol Psychol* 1973;84:496±501.
- 17 Steiner JE. (1977). Facial expressions of the neonate infant indicate the hedonics of food-related chemical stimuli. In JM Weiffenbach (Ed.), Taste and development: The genesis of sweet preference (pp. 173-188) Washington, DC: U.S. Government Printing Office.
- 18 Mennella J A; Beauchamp G K. Early flavour experiences: research update. *Nutr Rev* (1998) Jul; 56(7):205-11.
- 19 Soussignan R, Schaal B, Marlier L, Jiang T. Facial and autonomic responses to biological and artificial olfactory stimuli in human neonates: re-examining early hedonic discrimination of odors. *Physiol Behav* (1997);62:745±58.
- 20 Izard CE, Fantauzzo CA, Castle JM, Haynes OM, Rayias M F, Putnam, PH. The ontogeny and significance of infants' facial expressions in the first nine months of life. *Dev Psychol* (1995);31(6):997-1013.
- 21 Barr RG, Pantel MS, Young SN, Wright JH, Hendricks LA, Gravel R. The Response of Crying Newborns to Sucrose: Is It a "Sweetness" Effect? *Physiol & Behav* (1999) May; 66, No. 3, 409-417. 22 Barr RG, Quek V, Cousineau D, Oberlander T F, Brian J A, Young SN. Effects of intraoral sucrose on crying, mouthing and hand-mouth contact in newborn and six-week old infants. *Dev. Med. Child Neurol.* 36:608-618; 1994.
- 23 Liem DG, Mennella JA. Sweet and sour preferences during childhood: role of early experiences. *Dev Psychobiol.* (2002) Dec;41(4):388-95.
- 24 Desor, J.A., Greene, L.S. and Maller O. (1975). Preferences for sweet and salty in 9- to 15-year-old and adult humans. *Science* (1975) Nov 14;190, 686-687.
- 25 Desor JA, Beauchamp GK: Longitudinal changes in sweet preference in humans. *Physiol Behav* (1987);39(5): 639-641.
- 26 De Graaf C, Zandstra, EH. Sweetness intensity and pleasantness in children, adolescents, and adults. *Physiol Behav* (1999) Oct; 67, 513-520.
- 27 Beauchamp GK, Moran M. Acceptance of sweet and salty tastes in 2-year-old children. *Appetite*. (1984) Dec;5 (4):291-305.
- 28 Corti A (ed): Low-Calorie Sweeteners: Present and Future. *World Rev Nutr Diet*. Basel, Karger, 1999, vol 85, Beauchamp GK: Factors Affecting Sweetness pp10-17.
- 29 Mojet J, Christ-Hazelhof E, Heidema J. Taste perception with age: generic or specific losses in threshold sensitivity to the five basic tastes? *Chem Senses* (2001) Sep;26: 845-60.
- 30 De Graaf C, van Staveren WA, Burema, JA. Psychophysical and psychohedonic functions of four common food flavours in elderly subjects. *Chem. Senses* (1996) June;21(3):293-301
- 31 Drewnowski A. Taste preferences and food intake. *Ann Rev Nutr* (1997) 17:237-253 32 Birch LL: Children's preference for high-fat foods. *Nutr Rev* (1992) Sep;50(9):249-255.
- 33 Johnson SL, McPhee L, Birch LL. Conditioned preferences: Young children prefer flavors associated with high dietary fat. *Physiol Behav* (1991) Dec;50(6):1245-1251
- 34 Drewnowski A: Energy density, palatability and satiety: Implications for weight control. *Nutr Rev* (1998) Dec;56 (12):347-353.
- 35 Drewnowski A. Intense sweeteners and the control of appetite. *Nutr Rev* (1995);53:1±7.
- 36 Drewnowski A, Mennella JA, Johnson SL, Bellisle F. Sweetness and food preference. *J Nutr.* 2012 Jun;142(6):1142S-85.

Uso e ruolo degli edulcoranti a basso contenuto calorico

Con il termine “edulcoranti a basso contenuto calorico” si indicano sia le sostanze che forniscono un sapore dolce con poche o nessuna caloria, sia le sostanze che hanno un gusto dolce così intenso da poter essere usate nei prodotti alimentari in concentrazioni tanto basse da non contribuire in modo significativo all’apporto calorico¹.

Tutti gli edulcoranti a basso contenuto calorico hanno un potere dolcificante di gran lunga superiore a quello dello zucchero. Questo offre un grande vantaggio ai produttori di alimenti e bevande e, in definitiva, ai consumatori: il sapore è dolce ma nello stesso tempo si eliminano, o si riducono sostanzialmente, le calorie contenute nei cibi e nelle bevande.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico vengono utilizzati in una vasta gamma di cibi e bevande che consumiamo, tra cui bevande analcoliche, gomme da masticare, prodotti dolciari, dessert surgelati, yogurt, mix per dessert e budini. Sono ampiamente usati anche nei prodotti farmaceutici, per rendere più gradevoli molti medicinali. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono chiaramente indicati in etichetta sulle confezioni degli alimenti, delle bevande e dei prodotti per la salute che li contengono.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico vengono usati in sicurezza e apprezzati dai consumatori di tutto il mondo da più di un secolo. Il primo edulcorante a basso contenuto calorico di utilizzo comune, la saccarina, fu scoperto nel 1879. Da allora, diversi altri edulcoranti a basso contenuto calorico sono stati scoperti e sono oggi ampiamente utilizzati in tutto il mondo: l’acesulfame K, l’aspartame, il ciclamato di sodio e il sucralosio.

Nell’Unione Europea i dolcificanti a basso contenuto calorico più frequentemente utilizzati sono l’acesulfame K, l’aspartame, il ciclamato di sodio, la saccarina e il

sucralosio. Le caratteristiche di questi edulcoranti a basso contenuto calorico sono descritte in dettaglio a pagina 26 e 27.

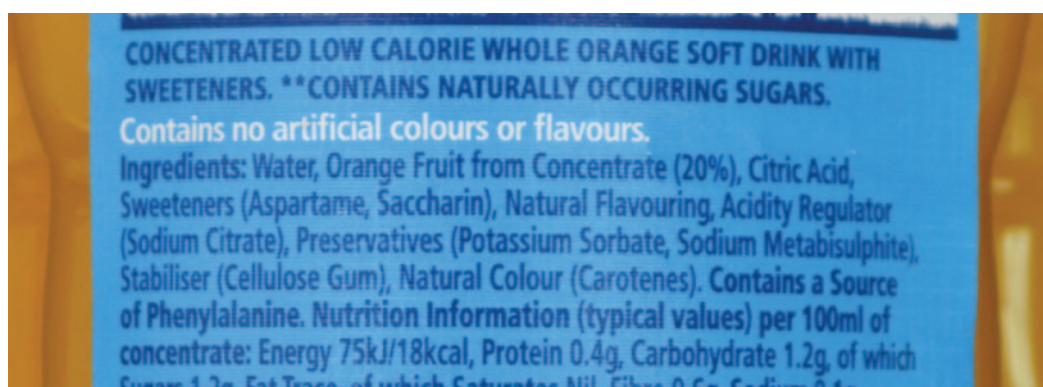
Ogni edulcorante a basso contenuto calorico utilizzato nella produzione di alimenti e bevande possiede gusto, caratteristiche tecniche e benefici specifici. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono essere utilizzati individualmente o in combinazione con altri come miscele. Attraverso la combinazione di due o più edulcoranti non calorici, i produttori di alimenti e bevande possono adattare il gusto e le caratteristiche del gusto dolce alle esigenze di ogni singolo prodotto e alle preferenze dei consumatori, tenendo contemporaneamente conto di fattori quali la stabilità e il costo.

Quando gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono combinati tra loro continuano ad essere sicuri. Le autorità sanitarie in tutto il mondo hanno concluso che non vi sono basi scientifiche per aspettarsi un qualsivoglia effetto fisiologico derivante dall’uso di miscele di edulcoranti non calorici approvati.¹

Tutti gli edulcoranti a basso contenuto calorico attualmente utilizzati in Europa nella produzione alimentare sono stati sottoposti a test di sicurezza rigorosi²⁻⁴. Questo aspetto è trattato più nel dettaglio nella prossima sezione. L’iter normativo per gli edulcoranti a basso contenuto calorico è estremamente accurato, e ottenere l’approvazione di un nuovo prodotto comporta tempi lunghi e costi elevati, con un processo di approvazione molto rigoroso che spesso impiega tra i 10 e i 20 anni.

La maggior sedentarietà degli stili di vita contemporanei e l’accresciuto interesse per la gestione del peso corporeo indicano che gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono svolgere un ruolo importante nel raggiungimento di uno stile di vita attivo e sano. Mantenendo la dolcezza dello zucchero senza le relative calorie e migliorando

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico, se utilizzati regolarmente per diminuire l’apporto calorico, possono aiutare nella perdita di peso, del mantenimento del peso forma e della salute orale.





l'appetibilità di alimenti sani a basso contenuto calorico, gli edulcoranti a basso contenuto calorico, se utilizzati regolarmente per aiutare nel controllo dell'apporto calorico, possono aiutare nella perdita di peso, nel mantenimento del peso forma, e nella salute orale. Inoltre, poiché non influenzano i livelli insulinici, possono essere usati per edulcorare alimenti e bevande per le persone che devono controllare con attenzione l'apporto di carboidrati, ad esempio i diabetici. Di questi benefici si parla in maggior dettaglio a pagina 16-20.

Un nuovo edulcorante a basso contenuto calorico



Un nuovo edulcorante a basso contenuto calorico è stato approvato per l'uso nell'UE nel novembre 2011. Si tratta dei glicosidi steviolici, o estratto purificato di stevia, derivante dalle foglie della pianta

(*Stevia Rebaudiana Bertoni*). Originaria del Paraguay, la Stevia appartiene alla famiglia del *Chrysanthemum*. I glicosidi steviolici sono 200-300 volte più dolci dello zucchero e sono approvati in diversi paesi sudamericani e asiatici; il Giappone ne è il massimo consumatore, seguito dalla Cina e dalla Corea del Sud. L'uso dei glicosidi steviolici approvati è ammesso anche negli USA. I glicosidi steviolici sono stati usati per la prima volta in Europa nel 2009, quando ne è stato approvato l'uso come edulcorante in determinati alimenti in Francia. Dopo aver esaminato tutti i dati sulla stabilità, il metabolismo e la tossicologia, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) ha fissato per i glicosidi steviolici una Dose Giornaliera Accettabile (DGA) di 0-4 mg/kg pc/giorno.

Nell'Unione Europea gli edulcoranti a basso contenuto calorico più correntemente impiegati per uso alimentare sono l'acesulfame K, l'aspartame, il ciclamato di sodio, la saccarina e il sucralosio.

Riferimenti bibliografici

- 1 Duffy VB, Anderson GH. Position of The American Dietetic Association. Use of nutritive and non-nutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc* (1998) May;98(5):580-587.
- 2 Mortensen A. Sweeteners permitted in the European Union: Safety aspects. *Scand J Food Nutr* (2006); 50 (3):104-116.
- 3 Butchko CP, Mayhew DA, Benninger C, Blackburn GL, de Sonnevile LM, Geha RS, Hertelendy Z, Koestner A, Leon AS, Liepa GU, McMartin KE, Mendenhall CL, Munro IC, Novotny EJ, Renwick AG, Schiffman SS, Schomer DL, Shaywitz BA, Spiers PA, Tephly TR, Thomas JA, Trefz FK. Aspartame: Review of Safety. *Regul Toxicol Pharmacol*. (2002) Apr; 35(2 Pt 2):S1-93.
- 4 Renwick AG. The intake of intense sweeteners - an update review. *Food Addit Contam.* (2006) Apr; 23(4):327-38.

Che cosa sono i dolcificanti a basso contenuto calorico?

Prof. Andrew Renwick: Gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono sostanze aggiunte ad alimenti e bevande per conferire loro un sapore dolce con zero o pochissime calorie. La maggior parte degli edulcoranti a basso contenuto calorico sono centinaia di volte più dolci dello zucchero da tavola, il che significa che ne è necessaria solo una piccola quantità per ottenere un effetto edulcorante. Sono generalmente denominati 'edulcoranti a basso contenuto calorico' dalla comunità scientifica, ma a volte vengono anche chiamati 'edulcoranti', 'edulcoranti artificiali', 'edulcoranti intensi' e 'edulcoranti non nutritivi'.

Quali cibi e bevande contengono edulcoranti a basso contenuto calorico?

Una vasta gamma di prodotti contiene edulcoranti a basso contenuto calorico, tra cui bevande analcoliche, prodotti caseari come yogurt e gelati, dessert, gomme da masticare, condimenti per insalata, mostarde e salse e molti altri, come multivitaminici masticabili, colluttori e sciroppi per la tosse.

Perché alcuni alimenti e bevande contengono miscele di edulcoranti a basso contenuto calorico?

Prof. Andrew Renwick: Ciascun edulcorante ha un suo proprio gusto, particolari caratteristiche e benefici specifici. Usando diverse miscele di edulcoranti, è possibile ottenere sfumature di gusto più sottili.

I produttori di alimenti e bevande scelgono quali edulcoranti a basso contenuto calorico usare, singolarmente o in miscele, in base a considerazioni rispetto al sapore, alla stabilità e al costo. Associare diversi edulcoranti a basso contenuto calorico è sicuro, e l'uso di una miscela riduce la quantità di ciascun edulcorante che sarebbe necessaria per dolcificare gli alimenti o le bevande.

Come si fa a sapere se un alimento o una bevanda contiene edulcoranti a basso contenuto calorico aggiunti?

Come avviene per ogni altro ingrediente, gli edulcoranti sono indicati in etichetta nella lista degli ingredienti con la loro denominazione completa, o a volte con la E seguita da un numero. La legislazione europea impone che gli alimenti e le bevande contenenti un edulcorante a basso contenuto calorico riportino la dicitura 'edulcorante/i'. A beneficio delle persone affette da fenilchetonuria, in caso di presenza di aspartame l'etichetta deve riportare che il prodotto 'contiene una fonte di fenilalanina'. La fenilchetonuria viene diagnosticata alla nascita e chi ne soffre deve controllare l'apporto di fenilalanina nella propria alimentazione.

Sicurezza e approvazione degli edulcoranti a basso contenuto calorico

La legislazione europea sugli edulcoranti

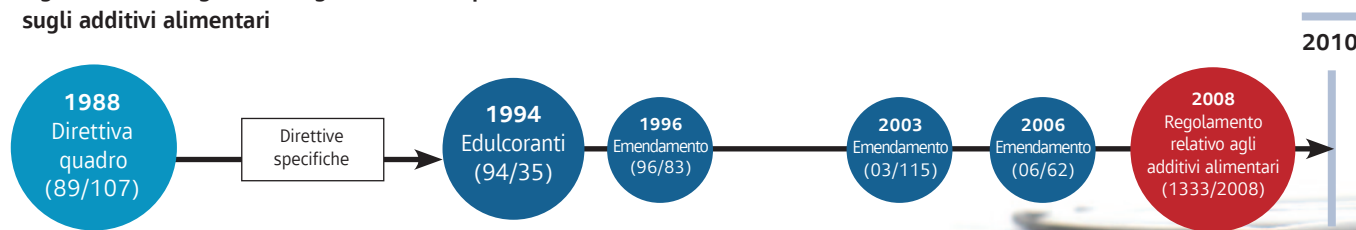
L'Unione Europea ha adottato delle norme armonizzate sugli edulcoranti a basso contenuto calorico utilizzati nei prodotti alimentari nel 1994. La direttiva viene regolarmente revisionata ed è stata emendata tre volte per tenere il passo con gli sviluppi tecnologici e scientifici nel campo degli edulcoranti²⁻⁵. La legislazione sugli edulcoranti e le disposizioni speciali per il loro utilizzo negli alimenti e nelle bevande forniscono i criteri di purezza che devono essere rispettati e determinano i requisiti aggiuntivi di etichettatura per i prodotti che li contengono. L'allegato alla Direttiva 94/35 indica le dosi massime d'impiego di ciascun edulcorante a basso contenuto calorico nelle singole categorie alimentari¹.

Più di recente, il Parlamento Europeo e il Consiglio hanno adottato il Regolamento (CE) n. 1333/2008 che raggruppa in un solo atto legislativo tutte le attuali autorizzazioni per gli edulcoranti a basso contenuto calorico e gli altri additivi alimentari.

Autorità di regolamentazione competenti

L'approvazione normativa degli edulcoranti a basso contenuto calorico nell'Unione Europea si basa sul parere dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) e del suo gruppo di esperti scientifici sugli additivi alimentari e sulle fonti di nutrienti aggiunti agli alimenti (ANS Panel), un gruppo indipendente i cui componenti sono nominati sulla base della loro comprovata autorevolezza in ambito scientifico. Il processo di approvazione è spiegato in dettaglio a pagina 12. In precedenza, la UE si avvaleva del Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana (SCF). L'SCF è stato il garante scientifico della sicurezza degli additivi alimentari in uso nella UE dal 1974 a marzo 2003. A partire da aprile 2003, questa responsabilità è passata all'EFSA. A livello internazionale, la responsabilità compete al Comitato Congiunto di Esperti sugli Additivi Alimentari dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura e dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (JECFA). Per altre informazioni su questi organismi, consultare il glossario a pagina 28.

Figura 1: Cronologia della legislazione europea sugli additivi alimentari



Nella UE, i dieci edulcoranti a basso contenuto calorico autorizzati per l'uso sono acesulfame-K (E950), aspartame (E951), sale di aspartame-acesulfame (E962), ciclamato (E952), neoesperidina DC (E959), saccarina (E954), sucralosio (E955) taumatina (E957), neotame (E961) e glicosidi steviolici (E960)

La DGA è una garanzia di sicurezza: rappresenta una stima della quantità di una sostanza che può essere assunta quotidianamente nel corso dell'intera vita senza un rischio apprezzabile per la salute umana.

Come si svolge l'approvazione di un edulcorante a basso contenuto calorico per l'utilizzo nei prodotti alimentari nella UE

L'autorizzazione e le condizioni per l'utilizzo di un edulcorante a basso contenuto calorico, come per ogni altro additivo alimentare, sono armonizzate a livello comunitario. L'EFSA ha la responsabilità di fornire supporto e pareri tecnico-scientifici per la legislazione e le politiche dell'Unione Europea in tutti i campi che hanno un impatto diretto o indiretto sugli alimenti e la sicurezza alimentare.

I richiedenti (ad esempio, i produttori di ingredienti) possono effettuare una richiesta di approvazione per un edulcorante a basso contenuto calorico solo dopo che siano stati completati test approfonditi sulla sicurezza e dopo che siano state fornite evidenze della sicurezza ed utilità del prodotto. La richiesta fornisce dettagli tecnici sul prodotto e dati approfonditi ottenuti da studi sulla sicurezza.

I dati devono rispondere almeno alle seguenti domande:

- Come sarà consumato il prodotto e quanto ne sarà consumato?
- Chi, compresi gruppi vulnerabili come bambini e donne in gravidanza, consumerà l'ingrediente e quanto ne consumerà ciascun gruppo?
- L'ingrediente è adatto per utilizzo nei processi di trasformazione alimentare?
- Che ruolo svolge l'ingrediente come additivo alimentare?
- La sostanza ha dimostrato di non causare effetti avversi o cancro, di non agire sulla riproduzione, di

non essere accumulata nell'organismo, di non essere metabolizzata in una sostanza diversa potenzialmente non sicura e di non causare reazioni allergiche a livelli di assunzione rilevanti?

- Come e dove è prodotto l'ingrediente e chi lo produce?

Durante il processo di approvazione, viene fissata dall'EFSA una DGA (Dose Giornaliera Accettabile) per ciascun edulcorante a basso contenuto calorico. La DGA è una garanzia di sicurezza: rappresenta una stima della quantità di una sostanza che può essere assunta quotidianamente nel corso dell'intera vita senza un rischio apprezzabile per la salute umana.

I dati sulla sicurezza sono poi esaminati dall'EFSA. In qualsiasi momento il richiedente è tenuto a rispondere a quesiti sollevati dall'EFSA. A volte questo richiede lo svolgimento di studi aggiuntivi. Il completamento e l'analisi degli studi sulla sicurezza possono impiegare fino a 10 anni. Dopo la pubblicazione di un parere scientifico da parte dell'EFSA, la Commissione Europea stila una proposta di autorizzazione all'uso dell'edulcorante a basso contenuto calorico negli alimenti e nelle bevande commercializzate nei paesi dell'Unione Europea.

L'approvazione viene concessa solo a completamento dell'iter e solo se le autorità sono pienamente convinte che il prodotto è sicuro. Ciò significa che tutti gli edulcoranti a basso contenuto calorico disponibili sul mercato UE sono sicuri per il consumo umano.

Come viene determinata la Dose Giornaliera Accettabile (DGA)

Il processo di valutazione dell'UE stabilisce la DGA degli edulcoranti a basso contenuto calorico. La DGA rappresenta una stima della quantità di una sostanza che può essere assunta quotidianamente nel corso dell'intera vita senza un rischio apprezzabile per la salute umana.⁷⁻¹⁰. Viene espressa in milligrammi (mg) per kilogrammo (kg) di peso corporeo (pc) al giorno.

La DGA è solitamente basata sull'apporto massimo giornaliero che può essere somministrato ad animali da laboratorio nel corso della vita senza che si verifichi nessun effetto avverso, noto come NOAEL (No Observed Adverse Effect Level); la DGA è calcolata dividendo l'assunzione sicura per un fattore di sicurezza pari a 100, per comprendere le diversità delle specie e gruppi sensibili della popolazione, come i bambini e gli anziani. L'utilizzo del principio della DGA per la valutazione tossicologica e la determinazione della sicurezza degli additivi alimentari è accettato da tutti gli enti regolatori nel mondo.

Vengono fissati dei livelli d'uso, e l'utilizzo è monitorato in modo che il consumo non raggiunga i livelli della

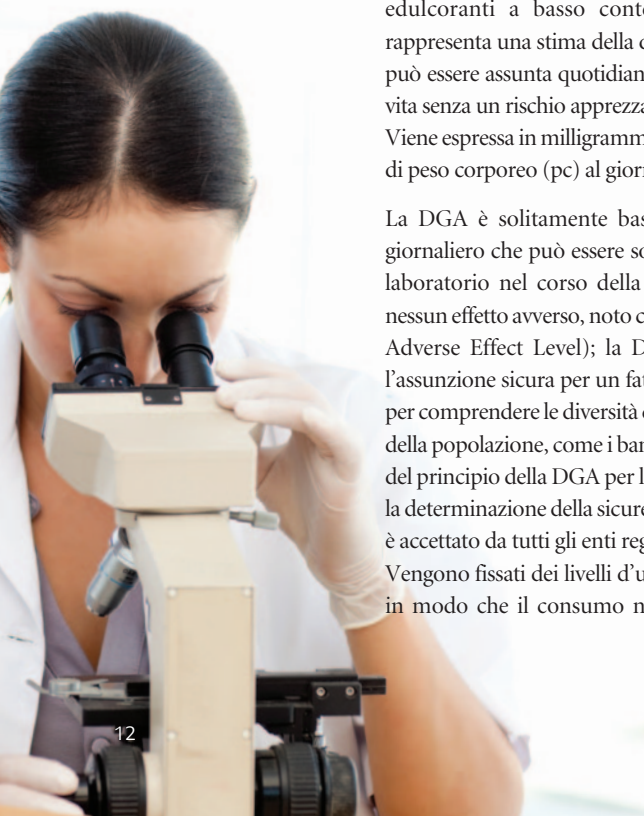
DGA⁸⁻¹¹. Essendo stabilita in rapporto all'uso per tutta la vita, la DGA offre un margine di sicurezza sufficiente perché, da un punto di vista scientifico, non ci si debba preoccupare se viene superata nell'assunzione a breve termine da parte di una persona, purché l'assunzione media sul lungo periodo non sia superiore^{7,10,11}. La DGA è il più importante strumento pratico a disposizione degli scienziati per assicurare l'uso corretto e sicuro degli edulcoranti a basso contenuto calorico.

Consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico in Europa

Gli studi pubblicati in questo campo dimostrano che la quantità media di assunzione per tutti gli edulcoranti a basso contenuto calorico è ben al di sotto dei valori DGA⁷⁻¹⁷.

Alcuni studi recenti si sono focalizzati sui bambini, per via del loro maggiore consumo di alimenti e bevande in rapporto al loro peso corporeo, e sui bambini e gli adulti diabetici, a causa del loro potenziale consumo maggiore di edulcoranti a basso contenuto calorico^{7,11-16}.

Gli studi pubblicati riguardo al consumo di edulcoranti a

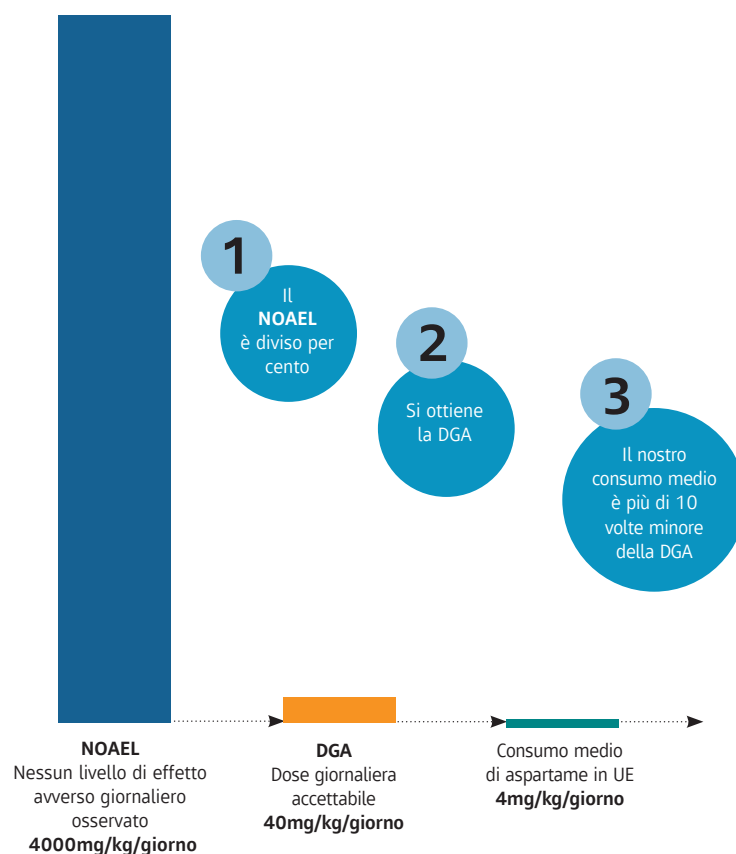


basso contenuto calorico in tutta Europa indicano che le persone con i massimi livelli di assunzione (90-97,5° percentile) di acesulfame K, aspartame, ciclamato di sodio e saccarina sono ben al di sotto dei relativi valori DGA³.

In Belgio, uno studio del WIV (Istituto Scientifico di Salute Pubblica) ha concluso che gli edulcoranti a basso contenuto calorico non pongono un rischio per la salute degli adulti, né delle persone con diabete, né dei forti consumatori di prodotti light/dietetici³⁵. Lo studio ha dimostrato che gli adulti che consumano regolarmente prodotti contenenti edulcoranti a basso contenuto calorico raggiungono al massimo solo il 25% della DGA per il ciclamato di sodio, il 17% per l'acesulfame K, il 5% per l'aspartame, l'11% per la saccarina e il 7% per il sucralosio.

Per raggiungere la DGA fissata per l'aspartame (40 milligrammi (mg) per kilogrammo (kg) di peso corporeo (pc) al giorno), una donna di 60kg dovrebbe consumare ogni giorno, per tutta la vita, 280 compresse di edulcorante da tavola oppure 20 lattine di bevande analcoliche con edulcoranti a basso contenuto calorico. Vedi (Figura 2)

Figura 2: Consumo di aspartame rispetto alla DGA



D&R

Che cosa significa la lettera E seguita da un numero?

Prof. Andrew Renwick: Se un additivo alimentare è contrassegnato dalla lettera E seguita da un numero, indica che ha superato test rigorosi ed è stato approvato per l'uso in tutta la UE. L'approvazione viene monitorata, revisionata ed emendata alla luce dei nuovi dati scientifici. Perché un additivo sia autorizzato, è necessario dimostrare che è sia innocuo che utile.

La lettera E seguita da un numero che descrive ciascun additivo si riferisce all'Europa e indica che l'additivo è autorizzato e considerato sicuro in Europa. Di fatto, la E è una garanzia di sicurezza. Gli additivi alimentari devono essere indicati nella lista degli ingredienti con la loro denominazione o con questa sigla europea.

Perché ci sono speculazioni e preoccupazioni circa la sicurezza degli edulcoranti a basso contenuto calorico in generale?

Dr. Carlo La Vecchia: Negli ultimi decenni è stato riportato da più parti che gli edulcoranti a basso contenuto calorico si associavano a una serie di effetti collaterali avversi. Tuttavia i dati a supporto di queste affermazioni sono stati verificati dalle autorità responsabili, come l'EFSA, le quali hanno concluso che le affermazioni erano prive di sostanza. Molte delle false informazioni potenzialmente preoccupanti circa gli edulcoranti a basso contenuto calorico sembrano basarsi su equivoci di comprensione, "dragaggio" di dati o uso selettivo delle informazioni, anziché su una visione equilibrata di tutti i dati disponibili. I presunti effetti avversi non sono stati riscontrati in studi successivi. Ciononostante, certi riscontri aneddotici infondati hanno trovato ampia copertura sui media e in internet, lasciando alcuni consumatori nell'incertezza riguardo alla sicurezza degli edulcoranti a basso contenuto calorico.

Le autorità di regolamentazione come l'EFSA continuano a confermare alla Commissione Europea il parere che l'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico negli alimenti e nelle bevande, entro quantitativi di dosaggio giornaliero accettabili, non pone alcun rischio per la salute umana.

È vero che gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono causare problemi neurologici e disturbi dell'umore?

Prof. Andrew Renwick: Riscontri aneddotici, senza reale valore scientifico, hanno avanzato l'ipotesi che gli edulcoranti a basso contenuto calorico come l'aspartame siano associati a una serie di problemi comportamentali e neurologici come cefalee e attacchi epilettici. Tuttavia, le ricerche svolte sull'aspartame e la funzione encefalica non confermano questa ipotesi. Studi clinici controllati non hanno riscontrato alcuna evidenza di effetti neurologici o comportamentali dell'aspartame negli adulti e nei bambini sani²², nessun effetto dell'aspartame sulla cognizione o sul comportamento dei bambini affetti da deficit attentivo³⁰, e nessuna associazione tra l'aspartame e gli attacchi convulsivi nelle persone con disturbi convulsivi²³⁻²⁴.

Le organizzazioni che rappresentano gli interessi dei pazienti affetti da epilessia, sclerosi multipla, morbo di Parkinson e Alzheimer hanno controllato questi riscontri aneddotici e hanno concluso che non vi è alcuna base scientifica che giustifichi l'esclusione dell'aspartame o di altri edulcoranti a basso contenuto calorico dall'alimentazione. La stessa posizione è sostenuta dai comitati di esperti scientifici delle agenzie europee come l'EFSA e dalle autorità nazionali per la sicurezza tra cui l'AFSSA, Agenzia Francese per la Sicurezza Alimentare, che nel 2002 ha concluso che non vi sono evidenze che colleghino il consumo di aspartame con il verificarsi di crisi epilettiche²⁵.



D&R

Il consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico può aumentare il rischio di ammalarsi di determinati tumori?

Dr. Carlo La Vecchia: No, non esistono evidenze scientifiche che colleghino il consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico al cancro. Silvano Gallus e i suoi collaboratori, dell'Istituto di Ricerca Farmacologica Mario Negri, hanno pubblicato uno studio i cui risultati confermano ulteriormente che non vi è alcuna evidenza scientifica che gli edulcoranti a basso contenuto calorico provochino il cancro^{19, 20}.

Questi scienziati hanno studiato l'assunzione di edulcoranti a basso contenuto calorico in pazienti con diversi tipi di cancro. I dati sono stati raccolti lungo un periodo di 13 anni su oltre 11.000 casi, dopo aver preso in considerazione vari fattori di confondimento (come il fumo); i ricercatori sono arrivati alla conclusione che i consumatori di edulcoranti a basso contenuto calorico non avevano un maggiore rischio di ammalarsi di alcun tipo di cancro. Inoltre, quando hanno suddiviso l'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico in saccarina, aspartame e altri edulcoranti, nessuno dei risultati ottenuti ha indicato un aumento significativo di alcun tipo di cancro. Una successiva relazione del 2009 non ha trovato alcuna associazione tra gli edulcoranti a basso contenuto calorico e il cancro gastrico, pancreatico ed endometriale²⁰.

Saccarina

La sicurezza della saccarina è stata messa in dubbio a seguito di studi condotti all'inizio degli anni settanta, da cui emergeva che alti dosaggi (equivalenti a centinaia di lattine di bevande analcoliche dietetiche al giorno per tutta la vita) aumentavano l'incidenza di cancro della vescica nei ratti maschi²⁶. Successivi studi di laboratorio hanno dimostrato che questo effetto era specifico nei ratti di sesso maschile; indagini condotte sugli esseri umani hanno determinato che la saccarina aveva una modalità di azione specie-specifica sulla vescica dei ratti maschi. Gli studi epidemiologici hanno indicato che non vi è associazione tra il consumo di saccarina e il cancro della vescica urinaria, neanche per i forti consumatori. Pertanto le ricerche condotte negli ultimi 25 anni dimostrano in modo convincente che la saccarina non provoca cancro negli umani^{19, 20, 26}.

Aspartame

Uno studio pubblicato nel 2005 dalla Fondazione Europea Ramazzini (FER) affermava l'esistenza di un legame tra l'aspartame e il cancro nei ratti e nei topi¹⁸. Tuttavia i dati indicavano che non era stata stabilita alcuna relazione coerente tra dosaggio e rischio né era stata condotta un'analisi di sopravvivenza adeguata. Inoltre gli effetti non erano stati riscontrati in studi precedenti condotti secondo le linee guida previste dalla normativa. In risposta, il gruppo di esperti scientifici sugli additivi alimentari e sulle fonti di nutrienti aggiunti agli alimenti (ANS Panel) dell'EFSA ha eseguito un riesame dettagliato dei dati FER, e ha determinato che lo studio conteneva difetti significativi, tali da non poter fornire la prova che l'aspartame provochi il cancro. Non vi erano pertanto ragioni per rivedere la DGA di 40mg/kg pc/giorno precedentemente fissata per l'aspartame, e la sicurezza dell'aspartame è stata riconfermata. Il gruppo ANS ha recentemente valutato uno studio successivo eseguito sui topi dalla Fondazione Europea Ramazzini (FER), e ha concluso che

i dati non offrono ragioni per riconsiderare le precedenti valutazioni dell'aspartame³¹⁻³⁴.

La metodologia e le conclusioni del recente e dei precedenti studi della FER sull'aspartame sono state respinte dall'EFSA e da altri organismi scientifici indipendenti³¹⁻³⁴. Un'opinione scientifica rilasciata nel febbraio 2011 dall'ANSES (Agenzia Francese per la Sicurezza Alimentare) ha concluso che "La metodologia utilizzata (esposizione a dosi molto alte nel corso dell'intera vita) non è usata da nessun altro gruppo di ricercatori e, cosa importante, non segue la metodologia di riferimento accettata (OCSE)³⁴."

Il riesame intrapreso nel 2007 da Silvano Gallus e i suoi collaboratori^{19, 20} concludeva che non esistono nuove evidenze che richiedano una revisione dei pareri esistenti, i quali indicano un'assenza di potenziale genotossico/mutagenico nell'aspartame.

Vi sono ampie evidenze a supporto della sicurezza dell'aspartame. Uno studio epidemiologico del National Cancer Institute nel 2006 concludeva che non vi è alcun legame tra il consumo di aspartame e le leucemie, i linfomi e i tumori del cervello. Lo studio ha valutato oltre 500.000 uomini e donne tra i 50 e i 69 anni di età per un periodo di cinque anni. I ricercatori hanno riscontrato che non vi erano evidenze di un rischio maggiore di leucemia, linfoma o tumore del cervello tra coloro che facevano uso di aspartame²¹.

Inoltre, una review¹³ pubblicata nel 2007 concludeva che l'ipotesi dell'esistenza di effetti avversi non aveva 'alcuna credibile base scientifica'. La review era condotta da un gruppo di otto eminenti esperti su un periodo di 11 mesi. Prendeva in esame più di 500 studi, articoli e rapporti eseguiti negli ultimi 25 anni, compresi lavori che non erano stati pubblicati ma erano stati presentati agli organismi pubblici nel quadro dell'iter di approvazione normativa.

Nell'aprile 2010, l'EFSA e il suo Advisory Forum, in collaborazione con un gruppo di eminenti Esperti Europei (18 esperti di 10 paesi UE), hanno revisionato tutte le pubblicazioni sull'aspartame a partire dal 2002 (Review SCF 2002) per affrontare ogni quesito ancora aperto circa la sicurezza dell'aspartame negli alimenti³⁰. Gli Esperti Nazionali hanno concluso che non era stata individuata alcuna evidenza che richiedesse di raccomandare all'EFSA un riesame dei precedenti Pareri dell'EFSA e dell'SCF, Comitato scientifico dell'alimentazione umana³⁰.

Ciclamato di sodio

Un numero minore di accuse è stato rivolto al ciclamato di sodio, e di conseguenza sono disponibili meno dati epidemiologici rispetto alla saccarina o all'aspartame. Non vi sono evidenze che il ciclamato di sodio sia associato a un rischio elevato di nessun tipo di cancro, e nessuna autorità normativa ha espresso preoccupazioni riguardo al rischio carcinogenico dell'uso del ciclamato di sodio. Non vi è evidenza di tossicità né di carcinogenicità del ciclamato di sodio negli esperimenti sugli animali²⁷, né di rischio di cancro negli umani²⁹. Gli scienziati indipendenti del Comitato Congiunto di Esperti FAO/OMS sugli Additivi Alimentari (JECFA) hanno regolarmente confermato la sicurezza del ciclamato di sodio per l'uso come edulcorante in alimenti e bevande.

Che cosa significa DGA?

Prof. Andrew Renwick: DGA significa Dose Giornaliera Accettabile. La DGA è una stima della quantità di un determinato additivo approvato che può essere assunta giornalmente nella dieta, per tutta la vita, senza rischi per la salute. La DGA è espressa in milligrammi (mg) per kilogrammo (kg) di peso corporeo (pc) al giorno. La DGA si basa in genere sull'apporto giornaliero che può essere somministrato agli animali da laboratorio per tutta la vita senza produrre effetti avversi. È calcolata dividendo la quantità di assunzione senza rischi così ottenuta per un fattore di sicurezza 100, per tenere conto delle differenze tra specie e dei gruppi più sensibili della popolazione quali i bambini e gli anziani. L'applicazione del principio della DGA per la valutazione tossicologica e la verifica della sicurezza degli additivi alimentari è accettata dalle autorità normative di tutto il mondo.

Chi stabilisce la DGA?

Prof. Andrew Renwick: Il JECFA ha introdotto il concetto di DGA per la normativa di sicurezza di tutti gli additivi per alimenti e bevande nel 1961. Le diverse autorità scientifiche internazionali, come il JECFA, l'EFSA e l'AFSSA (ora ANSES) usano lo stesso metodo per calcolare la DGA in maniera indipendente, garantendo l'uniformità della sicurezza alimentare in tutto il mondo.

Cosa succede se qualcuno supera la DGA in un certo giorno?

Prof. Andrew Renwick: La DGA di un additivo alimentare non ha lo scopo di definire la dose massima che si può consumare in sicurezza in un qualsiasi giorno: è un livello quantitativo guida. È implicito che una persona può di tanto in tanto consumare un additivo in quantità superiori alla DGA senza che vi siano effetti avversi sulla salute.

In questo caso, a cosa serve la DGA?

Prof. Andrew Renwick: La DGA fornisce la rassicurazione che un additivo alimentare, in questo caso un edulcorante a basso contenuto calorico, è sicuro per il consumo. Fissare i valori della DGA e valutare il consumo degli edulcoranti a basso contenuto calorico e degli altri additivi alimentari in base a questo parametro è un modo per garantire che il consumo effettivo di additivi alimentari sia ben al di sotto di un livello che potrebbe essere considerato dannoso per la salute. La presenza di una DGA non dovrebbe suscitare allarme: si tratta in effetti di una garanzia di sicurezza; viene fissata la DGA per un edulcorante a basso contenuto calorico solo dopo che questo è stato valutato sicuro da un organismo scientifico indipendente ed approvato dalla UE.

Riferimenti bibliografici

- European Parliament and Council Directive 94/35/EC of 30 June 1994 on sweeteners for use in foodstuffs <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0035:EN:NOT>.
- Directive 96/83/EC of the European Parliament and of the Council of 19 December 1996 amending Directive 94/35/EC on sweeteners for use in foodstuffs. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31996L0083:EN:NOT>.
- Directive 2003/115/EC of the European Parliament and of the Council of 22 December 2003 amending Directive 94/35/EC on sweeteners for use in foodstuffs <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32003L0115:EN:NOT>.
- Directive 2006/52/EC of the European Parliament and of the Council of 5 July 2006 amending Directive 95/2/EC on food additives other than colours and sweeteners and Directive 94/35/EC on sweeteners for use in foodstuffs. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32006L0052:EN:NOT>.
- Commission Directive 2008/60/EC of 17 June 2008 laying down specific purity criteria concerning sweeteners for use in foodstuffs. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0060:EN:NOT>.
- Scientific Committee on Food - Reports. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/reports_en.html.
- Renwick AG. Intake of intense sweeteners. *World Rev Nutr Diet.* (1999);85:178-200
- Renwick AG. Incidence and severity in relation to magnitude of intake above the ADI or TDI: use of critical effect data. *Regul Toxicol Pharmacol.* (1999) Oct;30(2 Pt 2): S79-86.
- Renwick AG. Toxicokinetics in infants and children in relation to the ADI and TDI. *Food Addit Contam.* 1998;15 Suppl:17-35
- Renwick AG. Needs and methods for priority setting for estimating the intake of food additives. *Food Addit Contam.* 1996 May-Jun;13(4):467-75.
- Renwick AG. The intake of intense sweeteners - an update review. *Food Addit Contam* 2006 Apr; 23: 327-38
- Kroger, M., Meister, K., Kava. Low calorie sweeteners and other sugar substitutes: A review of the safety issues. In: *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* (2006). Vol. 5, p 35-47.
- Magnuson BA, Burdock GA, Doull J, Kroes RM, Marsh GM, Pariza MW, Spencer PS, Waddell WJ, Walker R, Williams GM. Aspartame: a safety evaluation based on current use levels, regulations, and toxicological and epidemiological studies. *Critical Reviews in Toxicology.* (2007);37(8):629-727.
- Mortensen A. Sweeteners permitted in the European Union: safety aspects. *Scand J Food Nutr* (2006); 50 (3): 104 -116
- Nowicka P, Bryngelsson S. Sugars or sweeteners: towards guidelines for their use in practice – report from an expert consultation. *Scand J Food Nutr* (2006) Volume 50, Issue 2, pages 89 – 96
- Devitt L, Daneman D, Buccino J. Assessment of intakes of artificial sweeteners in children with type 1 diabetes mellitus. *Canadian Journal of Diabetes* (2004) 28:142-146.
- Report of the Working Group on "Development of methods for monitoring intake of food additives in the EU", Task 4.2 of the Scientific Co-operation on Questions Relating to Food. Available from: http://europa.eu.int/comm/food/fs/sfp/addit_flavor/flav15_en.pdf
- Soffritti, M., Belpoggi, F., Esposti, D.D., and Lambertini, L. (2005). Aspartame induces lymphomas and leukaemias in rats. *Eur. J. Oncol.*(2005), 10, 107 – 116.
- Gallus S, Scotti L, Negri E, Talamini R, Franceschi S, Montella M, Giacosa A, Dal Maso L, La Vecchia C. Artificial sweeteners and cancer risk in a network of case-control studies. *Annals of Oncology.* (2007) Volume 18, Issue 1, Pages 40-44,
- Bosetti C, Gallus S, Talamini R, Montella M, Franceschi S, Negri E, La Vecchia C. (2009) Artificial Sweeteners and the Risk of Gastric, Pancreatic, and Endometrial Cancers in Italy. *Cancer Epidemiol Biomarkers & Prev.* Volume 18, Issue 8, Pages 2235-2238
- Lim U, Subar AF, Mouw T, Hartge P, Morton LM, Stolzenberg-Solomon R, Campbell D, Hollenbeck AR, Schatzkin A. Consumption of aspartame-containing beverages and incidence of hematopoietic and brain malignancies. *Cancer Epidemiol Biomarkers & Prevent.* (2006), Vol. 15, pp. 1654-1659.
- Lapierre KA, Greenblatt DJ, Goddard JE, Harmatz JS and Shader RI. The neuropsychiatric effects of aspartame in normal volunteers. *J Clin Pharmacol* (1990) 30: 454-60.
- Shaywitz BA, Anderson GM, Novotny EJ, Ebersole JS, Sullivan CM and Gillespie SM. Aspartame has no effect on seizures or epileptiform discharges in epileptic children. *Ann Neurol* (1994) 35: 98-103.
- Rowan AJ, Shaywitz BA, Tuchman L, French JA, Luciano D and Sullivan CM. Aspartame and seizure susceptibility: results of a clinical study in reportedly sensitive individuals. *Epilepsia* (1995) 36: 270-275.
- French Food Safety Agency Assessment (AFSSA) Report. Opinion on possible link between the exposition to aspartame and the incidence of brain tumours in humans. (2002) <http://www.aspartame.org/pdf/AFSSA-Eng.pdf>
- Elcock M, Morgan RW. Update on artificial sweeteners and bladder cancer. *Regul Toxicol Pharmacol.*(1993) Feb; 17(1):35-43
- Weihrauch MR, Diehl V. Artificial sweeteners--do they bear a carcinogenic risk? *Ann Oncol.* (2004) Oct;15(10):1460-5.
- Bao Y, Stolzenberg-Solomon R, Jiao L, Silverman DT, Subar AF, Park Y, Leitzmann MF, Hollenbeck A, Schatzkin A, Michaud DS. Added sugar and sugar-sweetened foods and beverages and the risk of pancreatic cancer in the National Institutes of Health- AARP Diet and Health Study. *Am J Clin Nutr.* (2008) Aug;88(2):431-40.
- Kessler LI, Clark JP. Saccharin, cyclamate, and human bladder cancer. No evidence of an association. *J. Am. med. Assoc.* (1978) 240,349-355
- <http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/doc/1641.pdf> Report of The Meetings On Aspartame With National Experts Question Number: Efsa-Q-2009-00488
- EFSA statement on the scientific evaluation of two studies related to the safety of sweeteners, 28th February 2011: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2089.pdf>
- EFSA press release on EFSA review of two publications on the safety of sweeteners, 28th February 2011: <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/ans110228.htm>
- EFSA Opinion, published 20th April 2009: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/945.htm>
- Aspartame : point d'étape sur les travaux de l'Anses : [http://www.anses.fr/](http://www.anses.fr/(Translation EN)) (Translation EN)
- http://www.wiv-isp.be/pdf/verslag_zoetstoffen.pdf

Benefici degli edulcoranti a basso contenuto calorico per l'alimentazione e la salute

Edulcoranti a basso contenuto calorico, appetibilità e apporto calorico

È evidente che per perdere peso o per mantenere un peso corporeo sano è necessario prestare attenzione all'equilibrio energetico. È importante bilanciare le calorie che si introducono con quelle che si bruciano, mantenendo una dieta attenta ed equilibrata unita ad un'attività fisica regolare. Per perdere peso è necessario bruciare più calorie, o introdurne meno, o entrambe le cose. La densità energetica (kcal/g) degli alimenti è un determinante importante dell'apporto calorico di un pasto ^{1,2} o di un'intera giornata³. Sostituendo lo zucchero con gli edulcoranti a basso contenuto calorico è possibile ridurre la densità energetica dei cibi e delle bevande. Ne deriva che gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono in grado di eliminare o ridurre sensibilmente le calorie contenute in certi alimenti o bevande, offrendo una modalità semplice per ridurre l'apporto calorico senza ridurre l'appetibilità della dieta. Quando lo zucchero è la principale fonte energetica di un

alimento, come ad esempio nelle bevande analcoliche, gli edulcoranti a basso contenuto calorico aiutano a ridurre la densità energetica fino a livelli del tutto trascurabili¹⁴. Viceversa, lo zucchero rappresenta solo uno degli ingredienti degli alimenti di media o medio-alta densità energetica come lo yogurt o il gelato, in cui le restanti calorie derivano dalle proteine o dai grassi¹. Nei cibi ad alta densità energetica come il cioccolato, sostituire lo zucchero con un edulcorante porta a una riduzione dell'apporto calorico relativamente modesta¹.

Effetti degli edulcoranti a basso contenuto calorico sull'appetito e l'assunzione di cibo

L'influenza che gli edulcoranti a basso contenuto calorico esercitano sul senso di fame, sulla sazietà e sull'assunzione energetica è stata oggetto di analisi di molti studi di laboratorio e review ^{9-14, 41-45}. Se, da una parte, l'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico, di per sé, non porta a una rapida perdita di peso, esso può tuttavia aiutare a rispettare una dieta nel lungo termine migliorando diversità, varietà e appetibilità complessiva di un regime alimentare a ridotto contenuto calorico ¹²⁻¹³.

Negli anni ottanta qualcuno avanzò l'ipotesi che gli edulcoranti a basso contenuto calorico potessero stimolare l'appetito, aumentando quindi l'assunzione di cibo e favorendo l'aumento di peso. Questa teoria della stimolazione dell'appetito riscosse attenzione per la prima volta nel 1986, quando Blundell e Hill¹⁵ riportarono che i soggetti che consumavano soluzioni altamente dolcificate percepivano una maggiore sensazione di fame rispetto a quando bevevano solo acqua¹⁵.

Lo studio tuttavia si basava solo sulla valutazione del senso di fame da parte delle persone e non misurava la loro effettiva assunzione di cibo, che è considerata essenziale dagli psicologi e dagli esperti di obesità. Blundell e colleghi condussero uno studio successivo usando soluzioni dolcificate con diversi edulcoranti a basso contenuto calorico, e non si osservò alcun aumento nell'effettiva assunzione alimentare¹⁶.

Da allora, diversi studi hanno esaminato gli effetti acuti dei edulcoranti a basso contenuto calorico sul senso di fame e sull'assunzione di cibo. Tutti hanno concluso che sostituire il saccarosio (zucchero) con edulcoranti a basso contenuto calorico negli alimenti o nelle bevande non porta ad un aumento dell'assunzione di cibo o della sensazione di fame nei bambini ¹⁷⁻¹⁸ né si è riscontrato un aumento nell'assunzione alimentare negli uomini e nelle donne normopeso¹⁸⁻²³ o sovrappeso²³⁻²⁴.

Tabella 1: Differenza di contenuto calorico in cibi e bevande zuccherate o con edulcoranti a basso contenuto calorico

TIPO DI ALIMENTO O BEVANDA	CONTENUTO CALORICO: ALIMENTO O BEVANDA CON ZUCCHERO	CONTENUTO CALORICO: ALIMENTO O BEVANDA CON EDULCORANTI A BASSO CONTENUTO CALORICO
Bevande analcoliche alla cola (330ml)	139 kcal	0.7 kcal
Bevanda alla frutta (250ml)	184 kcal	27 kcal
Yogurt da bere (250ml)	180 kcal	105 kcal
Yogurt alla fragola (125g vasetto)	118 kcal	84 kcal
Gelatina di lamponi (100g)	80 kcal	5 kcal
Bevanda al gusto di arancia (250ml)	110 kcal	5 kcal
Tè/Caffè con zucchero o edulcorante da tavola	16 kcal (1 cucchiaino da tè)	1 kcal (1 compressa)

Gli studi sugli adulti hanno anche dimostrato che le comuni bevande ipocaloriche addolcite con aspartame non influenzano l'appetito nel breve termine o l'assunzione di cibo quando sono consumate prima dei pasti o durante i pasti, paragonate agli effetti dell'acqua^{19, 24-25}. Tutti questi studi hanno riscontrato una motivazione a nutrirsi eguale o ridotta, indipendentemente dal fatto che l'edulcorante a basso contenuto calorico fosse consumato per mezzo di un alimento in forma solida o liquida. Per maggiori informazioni, si veda la Tabella 2 a pagina 18.

Nel 1991, l'*American Journal of Clinical Nutrition* pubblicò una delle più ampie review della letteratura scientifica sull'argomento. La sua autrice era la Dr. Barbara Rolls, un'esperta che ha approfondito gli effetti degli edulcoranti e dei prodotti ipocalorici sul senso di fame, sull'appetito e sull'assunzione alimentare²⁶. L'autrice ha concluso che: "Trial clinici preliminari suggeriscono che l'aspartame possa essere un utile ausilio in un programma completo che unisca dieta e attività fisica o nel mantenere il peso forma". Non è mai stato riscontrato che gli edulcoranti intensi causassero un aumento di peso negli esseri umani. Inoltre, non risulta che l'aspartame provochi un aumento dell'introito alimentare; in realtà, gli studi sia di breve che di lungo termine, hanno dimostrato che il consumo di alimenti o bevande edulcorate con aspartame si associa a un'assunzione alimentare invariata o ridotta"²⁶.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico nel controllo del peso e nell'obesità

Le strategie per il trend dei crescenti tassi di obesità devono focalizzarsi tanto sulla riduzione dell'apporto energetico quanto sull'aumento della spesa energetica. Offrire alimenti a basso o ridotto contenuto calorico è uno dei modi per aiutare le persone a ridurre l'introito calorico e quindi a controllare meglio il peso. La maggior parte degli studi che hanno analizzato il ruolo degli edulcoranti a basso contenuto calorico nella gestione del peso hanno dimostrato che sostituire cibi e bevande con le relative versioni light o dietetiche, nell'ambito di un programma di controllo calorico, può portare a una riduzione complessiva delle calorie consumate.

Lavori pionieristici condotti da Porikos e colleghi e da altri ricercatori hanno confermato l'effetto positivo degli edulcoranti a basso contenuto calorico sulla riduzione dell'apporto calorico. Nel periodo 1977-1984, Porikos *et al.* hanno dimostrato che i partecipanti allo studio, sia magri che obesi, ricoverati in un reparto per malattie metaboliche consumavano complessivamente meno calorie quando tutte le fonti disponibili di zucchero nella loro dieta ad libitum venivano sostituite con aspartame²⁷⁻²⁸.

Le ricerche svolte da Tordoff e Alleva³⁰ hanno riscontrato un effetto simile, dimostrando che il consumo di bevande analcoliche dolcificate con aspartame riduceva

significativamente l'apporto energetico del normale regime dietetico sia di uomini sia di donne e riduceva significativamente il peso corporeo dei maschi su un periodo di tre settimane se confrontato all'alternativa di eliminare le bevande.

Altre ricerche hanno rivelato che l'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico può servire a migliorare il rispetto dei programmi di controllo del peso a più lungo termine. Kanders *et al.* hanno misurato la perdita di peso, la percezione di energia e di benessere in 59 uomini e donne obese che si gestivano in autonomia e consapevolmente seguivano un programma di controllo del peso per 12 settimane³¹. Il gruppo sperimentale era incoraggiato a fare uso di dolcificanti a basso contenuto calorico, mentre al gruppo di controllo veniva richiesto di evitare tutti i prodotti con dolcificanti a basso contenuto calorico. Nel follow-up a un anno, la perdita di peso sostenuta si associava a un aumento del consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico, a un minore desiderio di dolci e a un aumentato livello di attività fisica³¹.

Inoltre, Blackburn *et al.* hanno condotto il primo grande trial clinico prospettico, randomizzato e controllato, su pazienti ambulatoriali per capire se l'aggiunta di edulcoranti a basso contenuto calorico a un programma multidisciplinare di controllo del peso potesse migliorare la perdita di peso e il controllo a lungo termine del peso corporeo in 163 donne obese. Le donne erano assegnate in maniera casuale a gruppi che consumavano oppure si astenevano dal consumare alimenti edulcorati con aspartame³²⁻³⁴.

I risultati indicano che, anche se ambedue i gruppi hanno perso in media il 10% del loro peso corporeo (~10kg), quelli che avevano consumato edulcoranti a basso contenuto calorico avevano maggior successo nel mantenere il peso raggiunto sul lungo termine.

"Intuitivamente, gli edulcoranti a basso contenuto calorico hanno un ruolo potenzialmente importante nell'aiutare gli adulti motivati a controllare il proprio peso. Si è stimato che gli adulti possono prevenire l'aumento di peso riducendo l'apporto di sole 100 kcal al giorno"⁴¹.



Tabella 2: Studi sull'impatto dell'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico sul senso di fame, l'assunzione alimentare o il peso

AUTORE	STUDIO	CONCLUSIONE
Rolls et. al (1989)	Normopeso; gelatina o budino con aspartame, 2 ore prima del pasto; metà a conoscenza metà inconsapevoli	Riduzione del senso di fame; l'aspartame ha aiutato a ridurre le kcal totali assunte
Rolls (1987)	Normopeso; gelatina con saccarosio o aspartame	Nessuna differenza nel senso di fame; nessuna compensazione; stesso peso di cibo consumato
Rolls et. al, (1990)	Normopeso; 8-16 oz di bevanda al limone (saccarosio o aspartame) o acqua	Nessuna differenza nel senso di fame o assunzione di cibo
Mattes (1990)	Normopeso; cereali non dolcificati, o cereali con aspartame o saccarosio; alcuni consapevoli altri no	Nessuna differenza nel senso di fame o assunzione di cibo
Chanty et. al, (1991)	Normopeso; 7 oz di acqua o bevanda gasata con saccarina, aspartame o saccarosio (dopo colazione, 1 ora prima di pranzo)	Nessun aumento nella valutazione del senso di fame; nessuna differenza nelle kcal assunte
Porikos et.al, (1984)	Obesi; calorie diluite con edulcorante a basso contenuto calorico Normopeso; calorie diluite con edulcorante a basso contenuto calorico	kcal ridotte del 16%
Kanders et. al, (1988)	Uomini e donne obesi, 12 settimane; al rispettivo gruppo sono somministrati, oltre alla dieta dimagrante, budini ipocalorici con aspartame, e i soggetti sono incoraggiati a fare uso di bevande dietetiche.	Il gruppo con edulcoranti a basso contenuto calorico mantiene la perdita di peso dopo un anno
Tordoff and Alleva (1990)	30 uomini e donne non obesi, 3 settimane; ai soggetti sono somministrati 1150ml di bevande analcoliche (~4 lattine) dolcificato con aspartame o sciroppo di mais ad alto contenuto in fruttosio (HFCS) oppure nessuna bevanda analcolica in uno studio incrociato	Gruppo con edulcoranti a basso contenuto calorico (uomini e donne): kcal totali ridotte. Gruppo uomini con edulcoranti a basso contenuto calorico: riduzione del peso corporeo nell'arco delle 3 settimane
Kanders, Blackburn et al (1993, 1994)*	163 donne obese, 19 settimane, gruppi coinvolti in un programma per la perdita di peso, di cui uno consumava/uno si asteneva da alimenti dolcificati con aspartame.	Entrambi i gruppi hanno registrato un calo di peso del 10% (~10kg). Il gruppo con edulcoranti a basso contenuto calorico ha maggior successo nel mantenere la perdita di peso sul lungo termine
Blackburn et. al (1997)*	Donne obese, +3 anni. Al gruppo di intervento sono somministrati, oltre alla dieta dimagrante, budini o milkshake con aspartame e i soggetti sono incoraggiati a fare uso di altri prodotti dolcificati con aspartame	Il gruppo con edulcoranti a basso contenuto calorico ha ottenuto risultati significativamente migliori nel mantenimento del peso (5% della perdita di peso) dopo +3 anni.
De Ruyter et al (2012)	Trial di 18 mesi su 641 bambini normopeso di età 5-12 anni. Ciascun bambino riceve giornalmente 250 ml [100 calorie (kcal) di bevanda zuccherata non gasata oppure 250 ml di bevanda non gasata senza zucchero dolcificata con sucralosio e acesulfame potassico (edulcoranti a basso contenuto calorico). La bevanda sostituisce la consueta dose giornaliera di bevanda zuccherata non gasata.	Il peso corporeo medio risulta inferiore di 1 kg (2,2 lbs) nel gruppo che consuma edulcoranti a basso contenuto calorico. Eseguita la correzione per le differenze di statura, il peso corporeo nel gruppo con edulcoranti a basso contenuto calorico risulta inferiore di 0,82 kg (1,8 lbs.). I bambini del gruppo con edulcoranti accumulano anche meno grasso corporeo (0,55 – 0,57 kg). Tutti questi risultati sono statisticamente significativi
Piernas et al (2013)	Dati derivanti dallo studio CHOICE. Sotto-analisi per la valutazione dell'effetto dell'acqua vs. bevande dietetiche (BD) in un intervento di 6 mesi (durata totale) per la riduzione del peso, con analisi a 3 e 6 mesi [gruppi con acqua: n = 106 (94% donne); gruppo con BD: n = 104 (82% donne)].	Il gruppo con BD riduce l'apporto energetico di tutte le bevande più di quanto faccia il gruppo con acqua già al mese 3. Il gruppo con BD mostra una maggiore riduzione nel consumo di dessert rispetto al gruppo con acqua al mese 6

*Ad oggi il più lungo trial condotto sugli edulcoranti a basso contenuto calorico e il controllo del peso

Dopo 3 anni, il gruppo che aveva consumato alimenti edulcorati con aspartame aveva conservato circa la metà della perdita di peso ottenuta, mantenendo un beneficio, significativo dal punto di vista medico, pari a meno il 5% del peso corporeo iniziale³²⁻³⁴; il gruppo che si era astenuto dai cibi dolcificati con aspartame, invece, aveva in media recuperato quasi tutto il peso³²⁻³⁴. Questo risultato ha importanti implicazioni cliniche, considerati gli scarsi tassi di successo a lungo termine dei trattamenti dell'obesità³⁵.

Una recente review condotta da Mattes e Popkin e pubblicata nell'*American Journal of Clinical Nutrition* nel 2009 ha analizzato i risultati di 224 studi sugli effetti degli edulcoranti a basso contenuto calorico sull'appetito, sull'assunzione di cibo e sul peso³⁶. È stato riscontrato che i trial a più lungo termine indicano regolarmente che l'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico porta ad assunzioni caloriche lievemente inferiori, e che, se sono usati in sostituzione di edulcoranti a maggiore contenuto energetico, gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono potenzialmente di supporto nel controllo del peso³⁶.

Una review di Bellisle e Drewnowski pubblicata nel 2007 ha esaminato se ridurre la densità energetica delle bevande e degli alimenti dolci con l'introduzione di edulcoranti a basso contenuto calorico può essere un buon coadiuvante nel controllo del peso¹. Il loro esame degli studi clinici ed epidemiologici ha concluso che, anche se non sono una panacea, gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono aiutare le persone a ridurre l'introito calorico. Una review condotta da De la Hunty et al. nel 2006 ha

dimostrato che "l'uso di alimenti e bevande dolcificate con edulcoranti intensi anziché saccarosio determina una notevole riduzione dell'introito calorico e del peso corporeo"³⁷.

La Academy of Nutrition and Dietetics (ex American Dietetic Association) ha aggiornato il suo position paper sugli edulcoranti nutritivi e non nutritivi nel 2012, concludendo che "vi sono buone evidenze a supporto del fatto che l'uso dell'aspartame e dei prodotti edulcorati con aspartame nell'ambito di un programma completo di riduzione o controllo del peso può essere associato a una maggiore perdita di peso e a una migliore gestione dello stesso nel corso del tempo"⁴².

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico permettono di affrontare la gestione del peso in modo più versatile e possono aiutare a rispettare meglio determinate raccomandazioni dietetiche. Si è visto che una perdita di peso anche modesta può contribuire in modo significativo a ridurre i rischi associati all'obesità e al sovrappeso, come il diabete e le cardiopatie.

Uno studio di Raben e Richelsen (2012)⁴⁵ ha concluso che gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono essere uno strumento utile per ridurre l'assunzione energetica e il peso corporeo, e quindi ridurre il rischio di diabete e malattie cardiovascolari. Considerando la sfida posta dai crescenti tassi di obesità e diabete, gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono fornire un'importante alternativa agli edulcoranti calorici.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico aiutano i diabetici o le persone che seguono una dieta ipocalorica a sentirsi meno "strane" per via delle loro esigenze alimentari.

D&R

In che modo gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono essere utili alle persone con il diabete?

Dr. Adam Drewnowski: Per controllare la glicemia nell'alimentazione è necessario evitare o limitare drasticamente gli alimenti che contengono carboidrati a rilascio rapido o zuccheri semplici. Ai pazienti diabetici si consiglia di scegliere cibi e bevande senza zucchero, e di scegliere il più possibile alimenti a basso indice glicemico. Tuttavia, una dieta senza zucchero, ricca di fibre e cereali integrali può mancare di attrattiva sensoriale ed essere difficile da seguire per lunghi periodi. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico rappresentano un modo ideale per conservare il piacere del cibo e aiutare a seguire un determinato regime alimentare. Sostituire lo zucchero delle bevande con edulcoranti a basso contenuto calorico mantiene il sapore dolce e permette il controllo glicemico. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono pertanto migliorare la qualità della vita del paziente diabetico.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico hanno un impatto sull'appetito e sull'assunzione di cibo?

Dr. Adam Drewnowski: L'appetito umano è influenzato sia dalle calorie che dal volume degli alimenti e delle bevande appena consumate. Una bevanda altamente calorica sopprime l'appetito e può ridurre la quantità di cibo consumato nel pasto successivo. Una bevanda a zero calorie fa passare l'appetito per circa un'ora, ma non condiziona la quantità di cibo consumato nel pasto successivo. L'affermazione che gli edulcoranti a basso contenuto calorico stimolano l'appetito e possono indurre a mangiare troppo è scorretta. Numerosi studi di laboratorio hanno dimostrato che non vi sono differenze in termini di appetito o sazietà tra le bevande e gli yogurt naturali e quelli dolcificati con edulcoranti a basso contenuto calorico.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono aiutare a ridurre l'apporto calorico e a perdere peso?

Dr. Adam Drewnowski: Sostituire le calorie dello zucchero in una bevanda zuccherata con un edulcorante a basso contenuto calorico porta a un risparmio di circa 150 kcal e riduce la densità energetica della bevanda da 0,4 kcal per grammo a zero. Le bevande a zero calorie, a loro volta, aiutano a ridurre la densità energetica della dieta. Le diete a bassa densità energetica sono collegate a una più elevata densità dei nutrienti e a una migliore gestione del peso corporeo. In linea di principio, un risparmio calorico di 150 kcal/giorno dovrebbe indurre una sensibile perdita di peso. Si deve osservare, però, che gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono utili soprattutto se usati nel contesto di uno stile di vita attivo e sano, che comprenda un'alimentazione attenta ed equilibrata e un'attività fisica regolare. Usare edulcoranti a basso contenuto calorico non significa che possiamo mangiare di più.

Edulcoranti a basso contenuto calorico e diabete

Il termine diabete si riferisce a un gruppo di disordini eterogenei accomunati da due fattori, l'iperglicemia e l'intolleranza al glucosio, che dipendono da una non sufficiente capacità dell'organismo di produrre o utilizzare efficacemente insulina, o entrambe le cose³⁸.

Il diabete è una malattia cronica che si verifica quando l'organismo non è più in grado di produrre insulina o di produrne a sufficienza o di utilizzare l'insulina in modo appropriato. L'insulina è prodotta dal pancreas³⁹.

L'importanza degli edulcoranti a basso contenuto calorico nella dieta delle persone affette da diabete è indiscussa. Le persone con il diabete possono, comunque, consumare quantitativi moderati di zucchero. Se lo zucchero contenuto nei cibi rimane più a lungo nello stomaco e nell'intestino (come avviene, ad esempio, con il cioccolato), allora i diabetici possono permettersi di consumare alcuni di questi prodotti.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico offrono alle persone con diabete una varietà di alimenti più ampia, permettendo loro il piacere dei sapori dolci senza che si alzi il livello del glucosio nel sangue. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico non influiscono sui livelli di insulina e di glucosio nel sangue e non forniscono calorie, quindi possono svolgere un ruolo anche

nella perdita e nel controllo del peso per le persone con diabete di tipo 2. Inoltre, nel 2012 la American Heart Association (AHA) e la American Diabetes Association (ADA) hanno rilasciato un'opinione scientifica congiunta riguardo agli edulcoranti a basso contenuto calorico e alla loro potenziale utilità nell'aiutare a raggiungere e mantenere un peso corporeo sano, e nell'aiutare i diabetici a tenere sotto controllo il livello glicemico. Altre informazioni sul diabete si possono trovare a pagina 23.



Gli edulcoranti a basso contenuto calorico per la salute orale

Quando consumiamo alimenti e bevande zuccherate, i batteri presenti in bocca convertono lo zucchero in acidi. Se non vengono rimossi lavandosi i denti, questi acidi possono aggredire lo smalto dentale, e indurre la formazione di carie. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico non sono fermentabili come lo zucchero, e non contribuiscono alla carie dentale⁴⁰. Migliorando l'appetibilità, gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono anche incoraggiare all'uso di dentifrici, collutori e integratori al fluoro, a supporto dell'igiene orale.

Riferimenti bibliografici

- Bellisle, F, Drewnowski, A. Low-calorie sweeteners, energy intake and the control of body weight. *Eur J Clin Nutr* (2007);61:691-700.
- Drewnowski A. Low-calorie sweeteners and energy density of foods: implications for weight control. *Eur J Clin Nutr* (1999) 53, 757.
- De Castro JM. Dietary energy density is associated with increased intake in freelifving humans. *J Nutr* (2004) 134, 335-341.
- Drewnowski A. The role of energy density. *Lipids* (2003) 38, 109-115.
- Green SM, Burely VJ, Blundell JE. Effect of fat- and sucrose-containing foods on the size of eating episodes and energy intake in lean males: Potential for causing overconsumption. *Eur J Clin Nutr* 1994;48:547-555.
- Green SM, Blundell JE. Subjective and objective indices of the satiating effect of foods. Can people predict how filling a food will be? *Eur J Clin Nutr* (1996);50:798±806.
- Poppitt SD. Energy density of diets and obesity. *Int J Obes* (1995);19(suppl):20±26.
- Prentice AM, Poppitt SD. Importance of energy density and macronutrients in the regulation of energy intake. *Int J Obes* (1996);20 (suppl):18±23.
- Renwick AG. Intense sweeteners, food intake, and the weight of a body of evidence. *Physiol Behav* (1994) 55, 139-143.
- Rolls BJ, Kim S, Fedoroff IC. Effects of drinks sweetened with sucrose or aspartame on hunger, thirst and food intake in men. *Physiol Behav* (1990) 48, 19-26.
- Drewnowski A. Intense sweeteners and energy density of foods: implications for weight control. *Eur J Clin Nutr* (1999) 53, 757-763.
- Drewnowski A. Energy density, palatability, and satiety: implications for weight control. *Nutr Rev* (1988a) 56, 347-353.
- Drewnowski A. Palatability and satiety: models and measures. *Annales Nestle* (1998b) 5, 32-42.
- Almiron-Roig E, Drewnowski A. Hunger, thirst, and energy intakes following consumption of caloric beverages. *Physiol Behav* (2003)79, 767-773.
- Blundell JE, Hill AJ. Paradoxical effects of an intense sweetener (aspartame) on appetite. *Lancet*. 1986;1:1092-1093.
- Rogers PF, Carlyle J, Hill AJ, Blundell JE. Uncoupling sweet taste and calories: comparison of the effects of glucose and three intense sweeteners on hunger and food intake. *Physiol Behav*. 1988;43:547-552.
- Anderson GH, Saravis S, Schacher R, Zlotkin S, Leiter L. Aspartame: Effect on lunchtime food intake, appetite and hedonic response in children. *Appetite* (1989);13:115.
- Birch LL, McPhee L, Sullivan S. Children's food intake following drinks sweetened with sucrose or aspartame: Time course effects. *Physiol Behav* (1989);45:387.
- Black RM, Tanaka P, Leiter LA, Anderson GH. Soft drink with aspartame: Effect on subjective hunger, food selection, and food intake of young adult males. *Physiol Behav* 1991;49:803.
- Rolls BJ, Kin S, Fedoroff IC. Effects of drinks sweetened with sucrose or aspartame on hunger, thirst and food intake in men. *Physiol Behav* (1990);48:19.
- Rolls BJ, Laster LJ, Summerfelt A. Hunger and food intake following consumption of low-calorie foods. *Appetite* (1989);13:115.
- Canty DJ, Chan MM: Effects of consumption of caloric vs. noncaloric sweet drinks on indices of hunger and food consumption in normal adults. *Am J Clin Nutr* (1991);53:1159.
- Drewnowski A, Massien C, Louis-Sylvestre J, Fricker J, Chapelot D, Apfelbaum M: Comparing the effects of aspartame and sucrose on motivational ratings, taste preferences, and energy intakes in humans. *Am J Clin Nutr* (1994);59:338.
- Fricker J, Drewnowski A, Louis-Sylvestre J, Massien C, Chapelot D, Apfelbaum M. Comparing the effects of aspartame and sucrose on energy intake, hunger, and taste preferences in obese and lean women. *Int J Obes* (1993);17(suppl 2):48.
- Black RM, Tanaka P, Leiter L, Anderson GH. Soft drink with aspartame: effect on subjective hunger, food selection, and food intake of young adult males. *Physiol Behav*. 1990;49:803.
- Rolls, BJ. Effects of low-calorie sweeteners on hunger, food intake, and body weight: a review. *Am J Clin Nutr* (1991);53:872.
- Porikos KP, Pi-Sunyer FX. Regulation of food intake in human obesity: studies with caloric dilution and exercise. *Clin Endocrinol Metab*. 1984 Nov;13(3):547-61.
- Porikos KP, Hesser MF, Van Itallie TB. Caloric regulation in normal-weight men maintained on a palatable diet of conventional foods. *Physiol Behav*. (1982);29:293-300.
- Blackburn, GL. Sweeteners and weight control. *World Rev Nutr Diet* (1999);85:77-87.
- 30 Tordoff MG, Alleva AM. Effect of drinking soda sweetened with aspartame or highfructose corn syrup on food intake and body weight. *Am J Clin Nutr*. (1990);51:963-969.
- Kanders BS, Lavin PJ, Kowalchuk MB, Greenberg I, Blackburn GL. An evaluation of the effect of aspartame on weight loss. *Appetite*. 1988;11(Suppl.): 73-84
- Kanders BS, Blackburn GL, Lavin PT. The longterm effect of aspartame on body weight among obese women. In: Obesity in Europe 93 (Ditschuneit H, Gries FA, Hauner H, Schudziarra V, Wechsler JG, eds.) *Proceedings of the 5th European Congress on Obesity*. London: J Libby; 1994.
- Blackburn GL, Kanders BS, Lavin PT, Keller SD, Whatley J: The effect of aspartame as part of a multidisciplinary weight control program on short- and long-term control of body weight. *Am J Clin Nutr* (1997);65:409±418.
- Kanders BS, Blackburn GL, Lavin PT, Joy P, Pontes M, Folan A. Long-term (3 year) control of body weight: effect of aspartame. *Obesity Res*. (1993);1 (Suppl. II):114S.
- Wadden TA, Sternberg JA, Letizia KA, Stunkard AJ, Foster GD: Treatment of obesity by very low calorie diet, behavior therapy, and their combination: A five-year perspective. *Int J Obes* (1989);13 (suppl 2):39-46.
- Mattes RD, Popkin BM. Non-nutritive sweetener consumption in humans: effects on appetite and food intake and their putative mechanisms. *Am J Clin Nutr* (2009) 89: 1-14.
- De La Hunty A, Gibson S, Ashwell M. A review of the effectiveness of aspartame in helping with weight control. Br Nutrition Foundation, *Nutrition Bulletin* (2006) 31, 115-128.
- Diabetes Atlas Website. <http://www.diabetesatlas.org/>.
- International Diabetes Federation website <http://www.idf.org/about-diabetes>.
- Grenby T. Update on low-calorie sweeteners to benefit dental health. *Int Dent J*. (1991) Aug;41(4):217-24.
- Anderson GH, Foreyt J, Sigman-Grant M, Allison DB. The use of low-calorie sweeteners by adults: impact on weight management. *J Nutr*. (2012) Jun;142 (6):1163S-9S.
- Fitch C, Keim KS; Academy of Nutrition and Dietetics. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Acad Nutr Diet*. (2012) May; 112(5):739-58.
- De Ruyter JC, Olthoff MR, Seidell JV and Katan MB. A trial of sugar-free or sugarsweetened beverages and body weight in children. *NEJM* (2012) 367:1397-1406
- Piernas C, Tate DF, Wang X and Popkin BM. Does diet-beverage intake affect dietary consumption patterns? Results from the CHOICE randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr*. (2013);97(3):604-11
- Raben A, Richelsen B. Artificial Sweeteners: A place in the field of functional foods? Focus on obesity and related metabolic disorders. *Curr Opin Clin Nutr Metabol Care* (2012) Nov;15(6):597-604.

Edulcoranti a basso contenuto calorico e considerazioni particolari sulla salute

Anche se buona parte della popolazione non ha problemi di salute specifici legati al consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico, ognuno può decidere di consultare un professionista della salute per valutare se sia opportuno o possibile introdurre gli edulcoranti nella propria alimentazione. Questa sezione discute l'uso degli edulcoranti a basso contenuto calorico nelle fasce di popolazione con condizioni di salute particolari: bambini, donne in gravidanza, persone con il diabete, o coloro che soffrono del raro disturbo genetico chiamato fenilchetonuria (PKU).

Edulcoranti a basso contenuto calorico e bambini

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico non sono approvati per l'uso nei prodotti alimentari per neonati e bambini piccoli. Questi prodotti, generalmente noti come "alimenti per l'infanzia", sono specificamente formulati per i neonati e i bambini piccoli in buona salute, per quelli con disturbi dei processi digestivi o del metabolismo^{15,16}. Si definiscono 'neonati' i bambini sotto i 12 mesi di età, e 'bambini piccoli' i bambini tra uno e tre anni^{15,16}.

Il consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico da parte dei bambini è talvolta messo in discussione per due principali ragioni: le dimensioni fisiche e l'apporto relativamente alto di alimenti e bevande rispetto agli adulti. Tuttavia, gli studi condotti in questo campo

indicano che i bambini possono consumare gli edulcoranti a basso contenuto calorico senza pericolo per la salute.

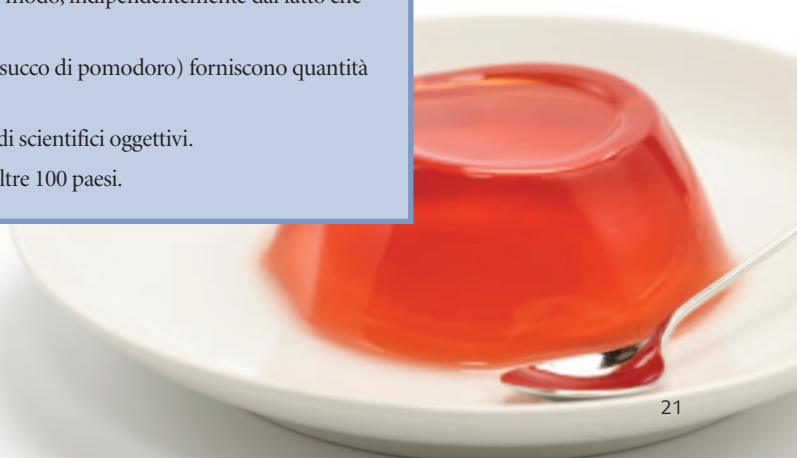
In confronto agli adulti, i bambini tendono ad una assunzione maggiore di edulcoranti a basso contenuto calorico, calcolata in milligrammi (mg) di assunzione per kilogrammo (kg) di peso corporeo (pc) al giorno. Anche se è dimostrato che l'assunzione di edulcoranti a basso contenuto calorico da parte dei bambini è effettivamente superiore al consumo degli adulti, soprattutto tra i bambini con diabete, non vi è alcun rischio di superare i livelli della DGA^{2,3}. Nel dicembre 2002 le autorità europee hanno dichiarato che tutti i numerosi studi sull'assunzione di aspartame da parte dei bambini in Europa avevano riscontrato che anche il consumo più alto era ben al di sotto della DGA¹.

In passato è stato sollevato il dubbio che gli edulcoranti a basso contenuto calorico, e in particolare l'aspartame, potessero avere effetti comportamentali sui bambini. Gli studi condotti a questo proposito dimostrano che non si riscontra nessun effetto sul comportamento dovuto all'aspartame. Studi clinici controllati non hanno riscontrato alcuna evidenza di effetti neurologici o comportamentali dell'aspartame negli adulti o nei bambini⁴, nessun effetto dell'aspartame sulla cognizione o sul comportamento dei bambini affetti da deficit attentivo⁵, e nessuna associazione tra l'aspartame e le crisi convulsive nelle persone con disturbi convulsivi⁶.

Anche se è dimostrato che l'assunzione di edulcoranti a basso contenuto calorico da parte dei bambini è effettivamente superiore al consumo degli adulti, soprattutto tra i bambini con diabete, non vi è alcun rischio di superare i livelli della DGA²⁻³.

Key fact sugli edulcoranti a basso contenuto più diffusi – Focus sull'aspartame

- L'aspartame è composto da due amminoacidi (i mattoni delle proteine): acido aspartico e fenilalanina (estere metilico).
- I due amminoacidi dell'aspartame sono presenti nel latte materno e sono naturalmente presenti in alimenti quali la carne, il latte, la frutta e gli ortaggi.
- Durante la digestione, l'aspartame si scompone in componenti alimentari comuni, compreso un piccolo quantitativo di metanolo. Il metabolismo della pectina dei succhi di frutta libera una quantità di metanolo maggiore di quella derivante da uno stesso volume di bevanda dolcificata con aspartame.
- L'organismo utilizza questi componenti esattamente nello stesso modo, indipendentemente dal fatto che derivino dall'aspartame o dai comuni alimenti.
- I cibi che consumiamo ogni giorno (es. pollo, latte, succo d'uva, succo di pomodoro) forniscono quantità molto maggiori di questi componenti rispetto all'aspartame.
- La sicurezza dell'aspartame è stata documentata da oltre 200 studi scientifici oggettivi.
- La sicurezza dell'aspartame è stata confermata dalle autorità di oltre 100 paesi.



Edulcoranti a basso contenuto calorico e gravidanza

Il consumo degli edulcoranti a basso contenuto calorico, entro i limiti della DGA, è sicuro durante la gravidanza.

Le comunità scientifiche di tutto il mondo, compresa l'Europa, hanno eseguito valutazioni di sicurezza in proposito, focalizzandosi sui possibili effetti degli edulcoranti a basso contenuto calorico sulle donne in gravidanza e sul feto in sviluppo. Non si è trovata nessuna evidenza di potenziali rischi per la madre o per il feto^{2,7}.

Questo trova un'ulteriore conferma anche nella posizione dell'Accademia di Nutrizione e Dietetica pubblicata nel 2012, secondo cui: "La gravidanza è un periodo che esige particolare attenzione per la salute della madre e del feto. Tutti gli edulcoranti a basso contenuto calorico approvati dalla FDA sono autorizzati per l'uso della popolazione in generale, comprese le donne in gravidanza e allattamento. La posizione dell'Accademia è che l'uso degli edulcoranti a basso contenuto calorico è accettabile durante la gravidanza. Qualsiasi edulcorante a basso contenuto calorico che fosse risultato pericoloso per la salute in qualsiasi fase delle vita non sarebbe stato autorizzato"¹⁸.

Nel caso dell'aspartame, un edulcorante composto da due amminoacidi, sono stati condotti ulteriori studi sulla sicurezza in gravidanza per valutare l'esposizione fetale ai suoi componenti: acido aspartico, fenilalanina o metanolo. A differenza di altri edulcoranti a basso contenuto calorico approvati, l'aspartame viene metabolizzato nell'organismo umano. Gli enzimi del tratto digerente scompongono l'aspartame nei suoi componenti, ciascuno dei quali viene metabolizzato esattamente come se provenisse da altre fonti alimentari. Tutti e tre i metaboliti dell'aspartame sono presenti in molti alimenti di una dieta normale. In base a questi studi si è concluso che, come per altri edulcoranti a basso contenuto calorico, il consumo di aspartame entro i limiti della DGA è sicuro durante la gravidanza.

La recente accusa, formulata da parte di un gruppo di ricercatori danesi¹³, secondo cui l'assunzione di edulcoranti a basso contenuto calorico aumenta il rischio di parto pretermine non è coerente con l'ampia mole di evidenze scientifiche secondo le quali questi prodotti sono sicuri.

Gli autori ipotizzano che il metanolo che si forma dall'aspartame possa essere responsabile di questa associazione. Tuttavia la massima esposizione umana al metanolo deriva dalla digestione della pectina, che è presente in alta concentrazione nei succhi di frutta (300-600 mg/giorno). La digestione dei succhi di frutta libera

più metanolo di quanto se ne formi da uno stesso volume di bevanda gassata dolcificata con un edulcorante a basso contenuto calorico. Inoltre, una recente valutazione sugli effetti dell'esposizione alimentare cronica al metanolo, rilasciata a marzo 2011 dal COT (Committee On Toxicity Of Chemicals In Food, Consumer Products And The Environment) britannico, ha concluso che l'esposizione al metanolo ai livelli esistenti nella dieta, sia quello presente naturalmente, sia quello collegato ai livelli attualmente ammessi di aspartame, non si prevede possa provocare alcun tipo di effetto avverso.¹⁷

L'uso degli edulcoranti a basso contenuto calorico è stato studiato in modo molto approfondito sia negli umani sia negli animali. Queste ricerche non hanno riscontrato alcun effetto avverso sulla madre o sul feto in via di sviluppo collegabile all'uso di edulcoranti a basso contenuto calorico¹².

Esistono molti fattori che aumentano il rischio di nascite premature, tra cui il sovrappeso e l'obesità, il fumo, il diabete, la scarsa nutrizione, l'anemia, lo stress, la depressione e molti altri ancora. In un periodo in cui le conseguenze dell'obesità, anche in gravidanza, pongono un serio problema per la sanità pubblica, creare allarmismo presso gruppi di popolazione potenzialmente sensibili, riguardo a scelte che possono invece aiutarli a controllare il proprio peso corporeo, è un comportamento irresponsabile.

Nel febbraio 2011, l'EFSA ha esaminato e rigettato le recenti pubblicazioni dei ricercatori danesi¹³ (Halldorsson et al., 2010) in cui si affermava che gli edulcoranti a basso contenuto calorico possono essere pericolosi.

Il gruppo di esperti scientifici dell'EFSA ha concluso che "non c'è nessuna evidenza scientifica a supporto di una relazione causale tra il consumo di bevande analcoliche con edulcoranti a basso contenuto calorico e il parto pretermine"¹⁴.

Aspartame e pazienti fenilchetonurici

La fenilchetonuria (PKU) è una rara malattia ereditaria che colpisce 1 individuo ogni 10.000. Le persone che ne soffrono non hanno l'enzima che converte la fenilalanina nell'amminoacido tirosina. La fenilalanina è un amminoacido essenziale ed è uno dei mattoni delle proteine. È anche un componente dell'aspartame. Per le persone affette da PKU, il consumo di alimenti a contenuto proteico porta ad un accumulo di fenilalanina nell'organismo. I malati di PKU devono limitare l'assunzione di fenilalanina per impedire che raggiunga livelli di tossicità nel sangue e negli altri tessuti.

Figura 1: Esempio di etichetta di una bevanda riportante l'indicazione che il prodotto contiene fenilalanina

Ingredienti: acqua, concentrato di arancia (11%), acido citrico, correttore di acidità (citrato di sodio), conservanti (sorbato di potassio, metabisolfito di potassio), edulcoranti (aspartame, saccarina), aromi, stabilizzanti (gomma di cellulosa), colori (beta-carotene). **Contiene una fonte di fenilalanina.**



La gestione della PKU richiede una dieta povera in fenilalanina. Ciò significa che i cibi altamente proteici come la carne, il formaggio, il pollame, le uova, il latte e i prodotti caseari, e la frutta in guscio non sono ammessi. La dieta viene invece integrata con proteine artificiali che contengono un basso livello di fenilalanina.

A beneficio delle persone affette da PKU, gli alimenti, le bevande e i prodotti per la cura della salute che contengono l'edulcorante aspartame devono riportare per legge in etichetta che il prodotto contiene fenilalanina. (Figura 1)

Nella maggior parte dei paesi europei la PKU è diagnosticata per screening poco dopo la nascita.

Edulcoranti a basso contenuto calorico e pazienti diabetici

In base agli ultimi dati pubblicati dalla International Diabetes Federation¹¹, si stima che, nel 2010, in Europa 55,2 milioni di persone tra i 20 e i 79 anni soffrano di diabete. Si stima che il dato salirà a 66,2 milioni nel 2030.

Diabete mellito di tipo 1:

Chiamato anche diabete insulinoindipendente, il diabete di tipo 1 è provocato dalla distruzione delle cellule pancreatiche che producono l'insulina, tipicamente a causa di una reazione autoimmune in cui queste cellule vengono aggredite dal sistema immunitario. Le cellule beta del pancreas di conseguenza non producono insulina, o non ne producono a sufficienza. L'insulina è l'ormone che permette al glucosio di entrare nelle cellule dell'organismo (Figura 2). La malattia può colpire le persone di ogni età, ma solitamente insorge nei bambini e nei giovani adulti. Le persone con il diabete di tipo 1 hanno bisogno di iniezioni giornaliere di insulina per controllare il livello del glucosio nel sangue.

Diabete mellito di tipo 2:

È caratterizzato da resistenza all'insulina e relativa insufficienza insulinica; l'una o l'altra di queste condizioni può essere presente nel momento in cui il diabete si manifesta clinicamente. La diagnosi del diabete di tipo 2 normalmente avviene dopo i 40 anni, ma può verificarsi prima specialmente nelle popolazioni con alta incidenza di diabete e/o in individui sovrappeso o obesi. Si riportano casi sempre più numerosi di bambini che sviluppano il diabete di tipo 2. Il diabete di tipo 2 è spesso, ma non sempre, associato all'obesità, che di per sé può essere causa di insulinoresistenza e di alti livelli di glicemia.

Poiché gli edulcoranti a basso contenuto calorico non hanno un impatto sui livelli insulinici e glicemici, la loro importanza nella dieta dei diabetici è indiscussa. Gli edulcoranti a basso contenuto calorico offrono alle persone con il diabete il piacere di assaporare cibi e bevande dolci senza che si alzi il livello del glucosio nel sangue. Gli alimenti e le bevande con edulcoranti a basso contenuto calorico sono adatti alle persone diabetiche⁹. Gli scienziati hanno anche concluso che gli edulcoranti

a basso contenuto calorico aiutano le persone con diabete di tipo 2 nel compito importante e spesso difficile di controllare il peso corporeo¹⁰. Nel 2012, la American Heart Association (AHA) e la American Diabetes Association (ADA) hanno rilasciato un'opinione scientifica congiunta riguardo agli edulcoranti a basso contenuto calorico e alla loro potenziale utilità nell'aiutare a raggiungere e mantenere un peso corporeo sano, e nell'aiutare i diabetici a tenere sotto controllo il livello glicemico¹⁹. Si riporta che:

- Sostituire con edulcoranti a basso contenuto calorico gli zuccheri aggiunti agli alimenti e alle bevande può aiutare a raggiungere e mantenere un peso corporeo sano, purché tale sostituzione non induca a consumare più calorie successivamente come "compensazione".
- Per le persone diabetiche, gli edulcoranti a basso contenuto calorico consumati singolarmente o presenti negli alimenti e nelle bevande continuano a essere un'utile opzione, e quando sono usati in modo corretto possono aiutare a controllare la glicemia.

Figura 2: Illustrazione del diabete di tipo 1

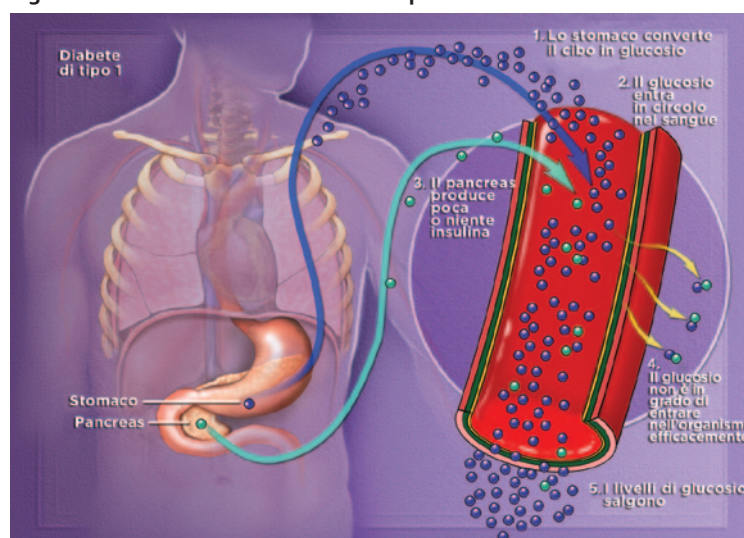
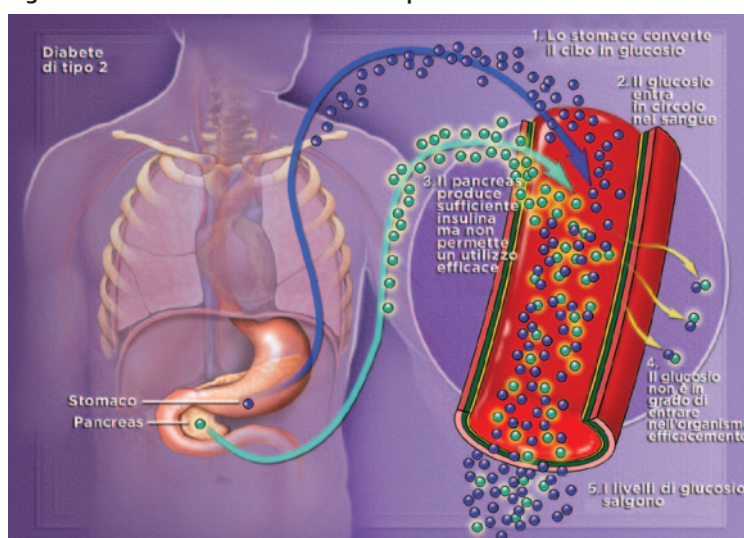


Figura 3: Illustrazione del diabete di tipo 2



D&R

Nel 2010 le persone tra i 20 e i 79 anni affette da diabete in Europa erano 55,2 milioni. Entro il 2030 si stima che il numero aumenterà a 66.2 milioni¹¹.

Le donne in gravidanza dovrebbero evitare i prodotti che contengono edulcoranti a basso contenuto calorico?

Dr. Carlo La Vecchia: Le donne non devono preoccuparsi o evitare di consumare gli edulcoranti a basso contenuto calorico durante la gravidanza. Il consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico entro la DGA stabilita dall'EFSA è sicuro durante la gravidanza, perché tutti gli edulcoranti sono stati sottoposti a test adeguati. La varietà dei prodotti con edulcoranti a basso contenuto calorico può aiutare la donna incinta a soddisfare il gusto del dolce con poche o nessuna caloria. In ogni caso le donne in gravidanza e in allattamento devono consumare calorie sufficienti a nutrire il feto o il bambino, e devono consultare un medico riguardo ai propri bisogni alimentari. È importante ricordare che il controllo del peso continua a essere una priorità, in particolare in gravidanza.

I bambini dovrebbero consumare prodotti che contengono edulcoranti a basso contenuto calorico?

Dr. Carlo La Vecchia: Gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono sicuri anche per i bambini, ma è importante ricordare che i bambini, soprattutto i bambini piccoli, hanno bisogno di un ampio apporto calorico per la loro rapida crescita e per lo sviluppo.

Le persone con il diabete corrono il rischio di consumare troppi edulcoranti a basso contenuto calorico?

Prof. Andrew Renwick: No, le persone con il diabete non corrono il rischio di eccedere nel consumo di edulcoranti a basso contenuto calorico. Perché vi sia un consumo eccessivo, bisognerebbe superare i limiti della DGA. Poiché gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono molto utili per le persone che soffrono di diabete e sono regolarmente inclusi nella loro dieta, il loro consumo da parte dei pazienti diabetici è stato monitorato attentamente dalla comunità scientifica. Gli studi hanno dimostrato che l'assunzione di edulcoranti a basso contenuto calorico in tutta Europa è ben al di sotto dei valori DGA, anche tra i diabetici. Anche nei bambini con diabete, il gruppo con il più elevato potenziale di assunzione, diversi studi hanno riscontrato che l'assunzione è pur sempre al di sotto della DGA³.

Riferimenti bibliografici

- 1 Opinion of the Scientific Committee on Food: Update on the Safety of Aspartame, SCF/CS/ADD/EDUL/222 Final, 10 December 2002.
- 2 Renwick AG. Intake of low-calorie sweeteners. *World Rev Nutr Diet.* (1999);85:178-200.
- 3 Renwick AG. The intake of low-calorie sweeteners – an update review. *Food Addit Contam* (2006); 23: 327-38.
- 4 Lapiere KA, Greenblatt DJ, Goddard JE, Harmatz JS and Shader RI. The neuropsychiatric effects of aspartame in normal volunteers. *J Clin Pharmacol* (1990) 30: 454-60.
- 5 Shaywitz BA, Anderson GM, Novotny EJ, Ebersole JS, Sullivan CM and Gillespie SM (1994). Aspartame has no effect on seizures or epileptiform discharges in epileptic children. *Ann Neurol* 35: 98-103.
- 6 Rowan AJ, Shaywitz BA, Tuchman L, French JA, Luciano D and Sullivan CM. Aspartame and seizure susceptibility: results of a clinical study in reportedly sensitive individuals. *Epilepsia* (1995)36: 270-275.
- 7 Duffy V.B. and Sigman-Grant M. Position of the American Dietetic Association: Use of nutritive and non-nutritive sweeteners. *J Am Diet Assoc.* (2004) 104:255-275.
- 8 Levy HL, Waisbren SW. Effects of untreated maternal phenylketonuria and hyperphenylalaninemia on the fetus. *NEJM* (1983);309(21):1269-1274.
- 9 American Diabetes Association. Nutrition principles and recommendations in diabetes. *Diabetes Care* (2004);27: S36-46.
- 10 Mann JI, Li D, Hermansen K, Karamanos B, Karlstroöm B, Katsilambros N, Riccardi G, Rivellese AA, Rizkalla S, Slama G, Toeller M, Uusitupa M, Vessby B; Diabetes and Nutrition Study Group (DNSG) of the European Association. Evidence-based nutritional approaches to the treatment and prevention of diabetes mellitus. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* (2004); 14: 373-94.
- 11 IDF, Diabetes Atlas 4th ed, 2009.
- 12 London RS, Rorick Jr, JT. Safety Evaluation in Pregnancy: Published in 'Clinical Evaluation of a Food Additive, Assessment of Aspartame', (Edition 1996), by Tschanz *et al.*
- 13 Halldorsson TI, Ström M, Petersen SB, Olsen SF. Intake of artificially sweetened beverages and risk of preterm delivery: a prospective cohort study in 59,334 Danish pregnant women. Halldorsson TI *et al.* *Am J Clin Nutr.* (2010) Sep;92(3): 626-33
- 14 Statement of EFSA ANS Panel, 7th February 2011: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/1996.htm>
- 15 European Parliament and Council Directive 94/35/EC of 30 June 1994 on sweeteners intended for use in foodstuffs – Amending Act. http://europa.eu/legislation_summaries/other/l21069_en.htm#AMENDINGACT
- 16 Food Standards Agency (FSA) Food Additives Legislation: Guidance Notes. (2002) Available from: <http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/guidance.pdf>
- 17 Committee On Toxicity Of Chemicals In Food, Consumer Products And The Environment: Statement on effects of chronic dietary exposure to methanol. March 2011 <http://cot.food.gov.uk/pdfs/cotstatementmethanol201102.pdf>
- 18 Fitch C, Keim KS. Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *J Acad Nutr Diet.* (2012) May; 112(5):739-58.
- 19 Gardner C, Wylie-Rosett J, Gidding SS, Steffen LM, Johnson RK, Reader D, Lichtenstein AH. American Heart Association Nutrition Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology, Council on Cardiovascular Disease in the Young; American Diabetes Association Nonnutritive sweeteners: current use and health perspectives: a scientific statement from the American Heart Association and the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* (2012) Aug;35(8):1798-808.

Il ruolo dei media negli allarmismi sull'alimentazione

Secondo gli esperti dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, nei prossimi vent'anni nel mondo ci saranno più di 334 milioni di persone che vivono con il diabete. I dati evidenziano che l'eccesso di alimentazione e lo stile di vita sedentario contribuiscono a un notevole aumento del peso corporeo, con oltre un miliardo di adulti nel mondo attualmente in sovrappeso, di cui 300 milioni obesi. Queste statistiche dimostrano come, per molte persone, gli edulcoranti a basso contenuto calorico possano svolgere un ruolo chiave nell'alimentazione moderna e come la loro importanza e utilizzo siano in potenziale crescita.

Per molti versi, però, gli edulcoranti a basso contenuto calorico sono vittima del loro stesso successo. Nonostante le autorità di regolamentazione europee abbiano confermato che gli edulcoranti a basso contenuto calorico approvati per l'uso nell'UE sono sicuri per il consumo umano, essi continuano a essere tra gli ingredienti alimentari più studiati, indagati e accusati. I problemi che riguardano la salute delle persone e, più in particolare, i cibi che mangiamo attireranno sempre l'attenzione del pubblico e troveranno risonanza sui media, soprattutto quando si tratta di un ingrediente che la maggior parte di noi prima o poi consuma.

Senza dubbio verranno pubblicate altre ricerche che contesteranno la sicurezza e i benefici degli edulcoranti a basso contenuto calorico come parte dell'alimentazione. Quello che è meno chiaro è come il grande pubblico possa essere in grado di determinare la credibilità di queste ricerche: quando dobbiamo veramente preoccuparci di un allarme che viene lanciato dai media?

Nel saggio *'Risk Communication, Media Amplification and the Aspartame Scare'*, l'esperto di gestione del rischio Ragnar Lofstedt esamina gli "pseudo-allarmi fondati su notizie scientifiche non verificate tramite una revisione peer-review". Prima di internet, i risultati scientifici

venivano filtrati da autorità scientifiche credibili, mentre al giorno d'oggi possono raggiungere il pubblico nel giro di pochi secondi attraverso la lente dei media e dei commentatori online. Nel caso degli edulcoranti a basso contenuto calorico, ad esempio, i risultati della Fondazione Europea Ramazzini (FER), largamente considerati uno pseudo-allarme sull'aspartame, non essendo stati sottoposti ad un'analisi peer-review, hanno ottenuto un'ampia copertura mediatica a livello globale. Quest'ampia risonanza può aver indotto alcuni consumatori a diffidare del consumo di aspartame e può aver generato preoccupazioni anche in qualche ambiente di professionisti della salute.

Come affrontare il problema? Il tema viene affrontato da Lofstedt in un recente articolo pubblicato sul *Journal of Risk Research*. L'autore chiede apertamente una "migliore integrazione nella comunicazione tra scienziati, autorità di regolamentazione, industrie e ONG". Sostiene che "un modo per avviare questo processo di integrazione sarebbe lo sviluppo di una sorta di "checklist" per la comunicazione mediatica, che potrebbe aiutare i giornalisti a distinguere meglio tra rischio, incertezza, scienza e semplice lobbying".

Ma la realtà è che uno pseudo-allarme fa vendere copie di giornali, e per questa ragione siamo forse ancora lontani dall'attuazione e adozione su vasta scala di una checklist per la comunicazione mediatica. Nel frattempo che cosa può fare la comunità scientifica per contribuire a rassicurare i consumatori circa la sicurezza degli edulcoranti a basso contenuto calorico?

Un punto di partenza potrebbe essere aiutare i consumatori a capire come vengono comunicati i risultati di uno studio scientifico, e quali sono gli indicatori della sua credibilità (Tabella 1). Inoltre può essere utile indirizzarli verso una lista selezionata di fonti di informazione credibili, perché possano avere una visione equilibrata e proveniente da un'ampia varietà di fonti.

Gli edulcoranti a basso contenuto calorico vengono usati da generazioni: la saccarina ha più di cento anni, e molti altri hanno un profilo di sicurezza confermato da decenni di utilizzo. Grazie a nuovi e innovativi edulcoranti a basso contenuto calorico, come i glicosidi steviolici (estratto della stevia), questi ingredienti continuano a essere all'avanguardia della scienza alimentare. Indipendentemente dalle speculazioni dei media e dalla pubblicazione di dati non sottoposti a peer-review, possiamo aspettarci che gli edulcoranti a basso contenuto calorico continuino a svolgere un ruolo importante nell'alimentazione europea per le generazioni a venire.



Tabella 1: Come sono comunicati e diffusi i risultati scientifici (Codice etico)

Prassi credibili
Condividere i dati con le autorità di regolamentazione
Dialogare con le autorità di regolamentazione
Trasparenza riguardo ai finanziatori
Meno conferenze stampa possibile
Pubblicazione nelle riviste scientifiche peer-reviewed più accreditate
Corretta comunicazione dei rischi

Prassi non credibili*
Tenere segreti i dati
Scarso dialogo con le autorità di regolamentazione
Segretezza riguardo ai finanziatori
Numerose conferenze stampa
Molte riviste non peer-reviewed e media generalisti
Scorretta comunicazione dei rischi

*basato sul caso di studio FER

Per gentile concessione di: Ragnar E. L. Lofstedt, King's Centre for Risk Management, King's College London, UK: *Risk Communication, Media Amplification and the Aspartame Scare*

Caratteristiche degli edulcoranti a basso contenuto

	ACESULFAME K E 950	ASPARTAME E951	CICLAMMATO DI SODIO E952
Composizione	Combinazione di un acido organico e sale di potassio	L'aspartame è composto da due aminoacidi: acido aspartico e fenilalanina. Entrambi sono presenti naturalmente negli alimenti	Acido ciclamico (un acido organico), sale di sodio o di calcio
Dose Giornaliera Accettabile DGA (per bambini e adulti)	0-9 mg/kg	0-40 mg/kg	0-7 mg/kg
Potere edulcorante in confronto allo zucchero da tavola (saccarosio)	Fino a 200 volte più dolce	Fino a 200 volte più dolce	Fino a 50 volte più dolce
Anno di scoperta	1967	1969	1937
Proprietà metaboliche e fisiologiche	Non metabolizzato dall'organismo umano ed escreto senza subire alcuna trasformazione	Durante la digestione viene scomposto nei suoi componenti come avviene per tutte le altre proteine, presenti negli alimenti in maggiori quantità	Generalmente non metabolizzato ed escreto senza subire alcuna trasformazione
Valore calorico	Acalorico	4kcal/g (usato in quantitativi molto piccoli)	Acalorico
Stabilità	Stabile al calore e adatto alla cottura anche in forno. Facilmente solubile	Perde le proprietà edulcoranti quando è esposto ad alte temperature, pertanto non è raccomandato per la cottura in forno. Può essere aggiunto agli alimenti alla fine del ciclo di cottura	Buona stabilità ad alte e basse temperature, può essere usato nella cottura anche in forno. Buona solubilità
Usi	Usato per bevande, alimenti, edulcoranti da tavola, igiene orale e prodotti farmaceutici	Ampiamente usato nelle bevande, prodotti caseari, dolcificanti da tavola e prodotti confezionati, incluse gomme da masticare, grazie al suo sapore dolce	Usato in edulcoranti da tavola, bevande, gomme da masticare, condimenti per insalata e marmellate

calorico comunemente usati in Europa

SACCARINA E954	SUCRALOSIO E955	GLICOSIDI STEVIOLICI E960
Saccarina (un acido organico), sale sodico o acido	Derivato dallo zucchero attraverso un processo che sostituisce selettivamente tre gruppi idrossilici nella molecola dello zucchero con tre atomi di cloro	I glicosidi steviolici sono i componenti dolci della Stevia Rebaudiana, una pianta originaria del Sud America. I preparati a base di glicosidi steviolici normalmente contengono come principali componenti i glicosidi Stevioside e Rebaudioside A
0-5 mg/kg	0-15 mg/kg	0-4 mg/kg (espresso come steviolo)
Fino a 500 volte più dolce	Fino a 600 volte più dolce	I preparati a base di glicosidi steviolici (min. 95% glicosidi steviolici) sono da 200 a 300 volte più dolci
1879	1976	1931 (isolati la prima volta)
Non metabolizzata ed escreta senza subire alcuna trasformazione	Non metabolizzato o ed escreto senza subire alcuna trasformazione	I glicosidi steviolici si riducono a steviolo nell'intestino. Lo steviolo viene escreto nell'urina sotto forma di steviolo glucuronide
Acalorica	Acalorico	Acalorici
Stabile al calore. Può essere usata nella cottura anche in forno	Buona stabilità a temperature molto elevate. Può essere usato nella cottura anche in forno. Buona solubilità	I glicosidi steviolici sono stabili al calore
Usata in edulcoranti da tavola, bevande, dessert, prodotti dolciari, e anche in prodotti farmaceutici	Usato in prodotti da forno, dessert, edulcoranti da tavola, gelati e prodotti caseari, cereali da colazione e prodotti dolciari	Usato in alimenti, bevande e edulcoranti da tavola

Glossario

DGA: DGA significa Dose Giornaliera Accettabile. La DGA rappresenta una stima della quantità di una sostanza che può essere assunta quotidianamente nel corso dell'intera vita senza un rischio apprezzabile per la salute umana. La DGA è espressa in milligrammi (mg) per kilogrammo (kg) di peso corporeo (pc) al giorno. La DGA si basa normalmente sull'apporto giornaliero che può essere somministrato agli animali da laboratorio per tutta la vita senza produrre effetti avversi, ed è calcolata dividendo il valore così ottenuto per un fattore di sicurezza pari a 100, per tenere conto delle differenze tra specie e dei gruppi più sensibili della popolazione, come i bambini e gli anziani. L'applicazione del principio della DGA per la valutazione tossicologica e la verifica della sicurezza degli additivi alimentari è accettata dalle autorità normative di tutto il mondo.

ANSES (Agenzia Francese per la Sicurezza Alimentare): Istituto pubblico indipendente creato dalla fusione di AFFSSA e AFSSET, che tramite le sue attività di monitoraggio e ricerca contribuisce al miglioramento della salute pubblica, della salute e benessere animale e della salute dei vegetali e dell'ambiente. www.anses.fr

EFSA (Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare): L'EFSA è un'agenzia indipendente finanziata dall'Unione Europea, che è stata istituita nel 2002 per migliorare la sicurezza alimentare nell'Unione Europea e per contribuire ad assicurare un alto livello di protezione e fiducia da parte dei consumatori dell'UE in materia di alimentazione. L'EFSA ha al suo interno una serie di Comitati Scientifici e Gruppi di Esperti Scientifici che riesaminano e valutano la sicurezza degli alimenti, l'alimentazione, il benessere e la salute degli animali e la protezione e la salute delle piante. Il suo ruolo è valutare e comunicare tutti i rischi associati alla filiera alimentare, e la sua consulenza scientifica indipendente supporta la politica e la legislazione europea in materia di alimentazione.

FSA (Food Standards Agency): Agenzia indipendente del governo britannico istituita con Legge del Parlamento nel 2000 per tutelare la salute pubblica e gli interessi dei consumatori in materia di alimentazione. www.food.gov.uk

JECFA (Comitato Congiunto di Esperti sugli Additivi Alimentari della Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura e dell'Organizzazione Mondiale della Sanità): Il JECFA è responsabile dell'attuazione del programma congiunto FAO / OMS sugli additivi alimentari, che valuta le

sostanze e fornisce consulenza agli stati membri riguardo al controllo degli additivi e agli aspetti sanitari collegati. Esegue la valutazione di rischio per gli additivi alimentari riesaminando i dati tecnici e di sicurezza disponibili, approva le sostanze per l'uso negli alimenti e fissa i livelli della Dose Giornaliera Accettabile (DGA). <http://jecfa.ilsa.org/>

Edulcoranti a basso o nullo contenuto calorico: Termine usato per indicare sia le sostanze che forniscono un sapore dolce con poche o nessuna caloria, sia le sostanze che hanno un gusto dolce così intenso da poter essere usate nei prodotti alimentari in concentrazioni tanto basse da non contribuire in modo significativo all'apporto calorico.

SCF (Comitato Scientifico dell'Alimentazione Umana della Commissione Europea): L'SCF è stato istituito nel 1974 e riformato nel 1997. Operava come organismo consulente della Commissione Europea in materia di protezione della salute e della sicurezza umana in relazione al consumo alimentare. È stato responsabile della valutazione di rischio per gli additivi alimentari fino all'istituzione dell'EFSA. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scf/index_en.html

Zucchero: Gli zuccheri sono nutrienti naturali che conferiscono un sapore dolce agli alimenti. Il saccarosio (noto anche come zucchero da tavola) è una sostanza cristallina o in polvere, bianca quando pura, ottenuta principalmente dalla canna e dalla barbabietola da zucchero, e usata in molti alimenti, bevande e farmaci per migliorarne il sapore. Vi sono diversi altri zuccheri, tra cui il glucosio e il fruttosio, presenti nella frutta e nella verdura; lo zucchero del latte è noto come lattosio, e il maltosio si trova nelle bevande maltate e nella birra. Tutti i tipi di zucchero hanno lo stesso valore nutrizionale: 4 kilocalorie per grammo.

ANS Panel dell'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare Il comitato di esperti scientifici sugli additivi alimentari e sulle fonti di nutrienti aggiunti agli alimenti (ANS Panel) si occupa delle questioni di sicurezza nell'uso degli additivi alimentari, delle fonti di nutrienti e delle altre sostanze aggiunte agli alimenti, ad esclusione degli aromatizzanti e degli enzimi. I comitati scientifici dell'EFSA sono composti da esperti indipendenti nominati sulla base della loro comprovata autorevolezza in ambito scientifico.



L'Associazione Internazionale degli Edulcoranti è un'organizzazione senza scopo di lucro, finanziata dall'industria, che rappresenta i produttori e i consumatori di edulcoranti a basso contenuto calorico. L'ISA è riconosciuta dalla Commissione Europea, da autorità normative nazionali e internazionali, e dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, e ha lo status di Osservatore Non Governativo presso la Commissione Codex Alimentarius che stabilisce i criteri alimentari internazionali. www.sweeteners.org

