

L'uso degli Edulcoranti: Impatti Ambientali e sulla Salute

Abstract

Questo documento analizza e sintetizza un'ampia varietà di dati disponibili sull'uso e gli effetti degli edulcoranti, evidenziando i loro impatti ambientali e sulla salute. Gli edulcoranti, pur essendo ampiamente utilizzati per ridurre l'apporto calorico, non sono né salutari né utili per il dimagrimento stabile. La loro produzione consuma risorse, aumentano le emissioni di CO2 e rappresentano un rischio significativo anche per la salute umana.

Gli Edulcoranti (dolcificanti ipocalorici) sono sempre più diffusi e utilizzati nell'alimentazione moderna, non solo da coloro che soffrono di disturbi del metabolismo (diabete, ecc.) ma anche da coloro i quali vogliono ridurre l'apporto calorico di cibi e bevande. Oramai li troviamo in tutte le categorie merceologiche 'dolci' quali bevande gassate o meno, prodotti da forno, confetture, creme spalmabili, gelati, cioccolato, etc. Tali prodotti vengono poi spesso identificati e pubblicizzati con i vari claim; 'ZERO', 'Light', 'Diet' o 'Senza Zuccheri' e vengono spesso associato ai concetti di 'Fit' & 'Healty', cioè 'Leggeri e Salutari', sebbene diversi studi scientifici dimostrano esattamente il contrario. Non risultano in generale né salutari né particolarmente utili a dimagrire in maniera stabile. Inoltre, **portano impatti significativi sull'ambiente**. Quest'ultimo fatto è spesso trascurato o comunque poco noto. Iniziamo quindi ad approfondire un minimo proprio questo aspetto. (2)(3)(4)(5)

Per prima cosa va evidenziato il fatto che la produzione degli edulcoranti genera un consumo di risorse al pari degli alimenti veri, senza però fornire poi nutrienti utili o necessari al sostentamento dell'uomo. Gli edulcoranti sono infatti prodotti con il solo scopo di 'ingannare' il palato, ma da un punto di vista funzionale l'unico fine è di trasformarsi in escrementi. Per garantire l'apporto energetico necessario alla vita, le persone che assumono prodotti edulcorati devono poi comunque assumere i nutrienti dai cibi 'classici' e così, di fatto, **consumano più volte e più risorse e generano più CO2** di quanto sarebbe necessario per una vita sana e sostenibile. Questo effetto vale per tutti gli edulcoranti, siano essi di origine naturale che di sintesi, non c'è differenza.

Ma gli edulcoranti possono rappresentare una minaccia ulteriore e più impattante del semplice consumo di risorse. Alcuni di essi, come ad esempio il sucralosio, non vengono metabolizzati dal nostro organismo e finiscono tal quali nelle acque reflue diventando inquinanti ambientali. Il sucralosio ed alcuni altri edulcoranti sintetici non vengono metabolizzati nemmeno dai batteri, superano quindi gli impianti di depurazione e si disperdono ed accumulano nell'ambiente, essendo non biodegradabili. Questi edulcoranti sono talmente persistenti e onnipresenti negli ecosistemi acquatici da essere quindi considerati **una nuova classe di contaminanti ambientali** e possono avere effetti negativi sugli ecosistemi acquatici e sulla qualità dell'acqua. Sono infatti molteplici gli studi che dimostrano l'ampia distribuzione di questi edulcoranti nelle acque superficiali, sotterranee, costiere e marine, in Italia e nel resto del mondo. Ci sono studi che mostrano la loro presenza anche negli approvvigionamenti di acqua potabile!

Sebbene non ci siano, al momento, chiare evidenze scientifiche che queste contaminazioni creino danni diretti all'ambiente, comunque è inequivocabile che essi contribuiscono ad alterare gli ecosistemi ed a danneggiare in qualche modo gli organismi in essi viventi, compreso l'uomo.

Effetti sulla Salute Umana

Un consumo eccessivo di zuccheri può risultare dannoso per la salute, così come un consumo eccessivo di proteine o di qualunque altro singolo nutriente o alimento, ma le evidenze scientifiche indicano che gli edulcoranti in generale possono avere effetti sulla salute umana ben più pericolosi rispetto agli zuccheri che vanno a sostituire, quanto meno per le persone non affette da specifiche patologie o disfunzioni metaboliche. Diversi studi hanno infatti evidenziato rischi e svariati effetti collaterali associati all'uso di edulcoranti (1)(6)(7) (11)(12)(13).

L'effetto comune a tutti gli edulcoranti è l'**Inganno del sistema insulinico** che può portare ad una reazione corporea disfunzionale. Infatti, quando il cervello percepisce il sapore dolce attraverso il palato, stimola il pancreas a secernere insulina, l'ormone deputato all'abbassamento della quantità di zucchero nel sangue. Il cervello non è in grado di distinguere il sapore dolce da zuccheri rispetto a quello da edulcoranti e di conseguenza reagisce allo stesso modo. Se abbiamo assunto ad esempio una lattina 'zero', dolcificata con edulcoranti, a stomaco vuoto, l'insulina prodotta non sarà legata ad un equivalente aumento della quantità di zucchero nel sangue ed avremo quindi come effetto un crollo della glicemia, cioè una ipoglicemia reattiva che si può tradurre, in poco tempo, in stanchezza, sonnolenza, fame e ricerca di cibo. Questo effetto è ancor più deleterio quando si abbinano gli edulcoranti ad eccitanti come la Caffaina, etc. che 'attivano' l'organismo, il che richiederebbe maggiore energia disponibile (zuccheri) che però non si trova nel sangue, mandando così in stress l'organismo. Inoltre, il nostro cervello avrà legato quel sapore dolce a quel numero di calorie (pari a zero) e la prossima volta ci farà cercare un cibo ancora più dolce con la speranza di introdurre qualche caloria, cambiando inconsapevolmente il nostro gusto verso il "molto dolce". Questo effetto vale per tutti gli edulcoranti, di origine naturale o di sintesi, non c'è differenza.

Altri edulcoranti, quali in generale i poliooli (sono quelli il cui nome termina con '-olo'), possono inoltre alterare il microbiota intestinale con conseguenze negative per la digestione e il metabolismo. Recenti studi mostrano come **gli edulcoranti possono promuovere una maggiore crescita proprio di quelle specie di batteri che causano obesità e sindrome metabolica**, con una parallela riduzione dei batteri "amici", il che si traduce in un effetto boomerang sul controllo del peso. Si osserva ad esempio una generale riduzione dei Bacteroidetes e un aumento dei Firmicutes e delle specie Enterobacteroides e Clostridium.

Se ciò non bastasse, va ricordato che alcuni edulcoranti, come l'aspartame e la saccarina, sono stati più volte collegati, ad alte dosi, a **rischi cancerogeni**.

Altri ancora, come il sucralosio, l'acesulfame-K ed ultimamente anche lo Xilitolo sono stati più volte associati a **rischi ed effetti negativi sul sistema cardiovascolare**.

Studi recenti hanno anche trovato un'associazione diretta tra il consumo di edulcoranti, in particolare quelli **artificiali** (come aspartame, saccarina, acesulfame K) ed i **poliooli** (come eritritolo, xilitolo, sorbitolo), ed un **peggioramento delle funzioni cognitive** nel tempo, con **rischi neurologici** nel lungo periodo. (12) Un recente studio al riguardo, specifico sull'eritritolo ad una concentrazione tipicamente contenuta in una bevanda artificiale dolcificata di dimensioni standard disponibile in commercio, dimostra esplicitamente come possa influire negativamente sull'attività biologica e sullo stress ossidativo delle cellule endoteliali microvascolari cerebrali, influenzandone vari processi biochimici. (11)

Nella tabella seguente riassumiamo i principali edulcoranti attualmente in uso e le rispettive controindicazioni o effetti collaterali noti in letteratura.

Edulcorante Tipo		Usi Comuni	Potenziati Rischi per la Salute	Impatto Ambientale
Aspartame	Artificiale	Bevande dietetiche, dolcificanti da tavola	Rischi cancerogeni, alterazione del microbiota intestinale. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici.	Non metabolizzato, contaminante ambientale. Extra produzione di CO2.
Sucralosio	Artificiale	Prodotti da forno, confetture e creme, bevande.	Alterazione del microbiota intestinale. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici e cardiovascolari.	Persistente nelle acque reflue, contaminante ambientale. Extra produzione di CO2.
Stevia	Naturale	Bevande, confetture e creme, dolcificanti da tavola	Può indurre una reazione insulinica non funzionale.	Extra produzione di CO2.
Saccarina	Artificiale	Bevande dietetiche, dolcificanti da tavola	Potenziati rischi cancerogeni. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici.	Non metabolizzato, contaminante ambientale. Extra produzione di CO2.
Eritritolo	Naturale (derivato)	Prodotti da forno confetture e creme, dolcificanti da tavola	Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Può causare disturbi digestivi. Potenziali Rischi neurologici.	Extra produzione di CO2.
Acesulfame K	Artificiale	Bevande dietetiche, prodotti da forno	Potenziati rischi cardiovascolari. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici.	Non metabolizzato, contaminante ambientale. Extra produzione di CO2.
Xilitolo	Naturale (derivato)	Prodotti da forno, gomme da masticare	Potenziati rischi cardiovascolari. Può causare disturbi digestivi. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici.	Extra produzione di CO2.
Maltitolo	Naturale (derivato)	Prodotti da forno, confetture e creme spalmabili	Può causare disturbi digestivi. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici.	Extra produzione di CO2.
Sorbitolo	Naturale (derivato)	Prodotti da forno, dolcificanti da tavola	Può causare disturbi digestivi. Può indurre una reazione insulinica non funzionale. Potenziali Rischi neurologici.	Extra produzione di CO2.

Cosa fare? Alternative Sostenibili

In primis ed in generale, sarebbe opportuno riabituarsi a sapori meno ‘estremi’, cioè meno dolci e più naturali. L’industria alimentare del secolo scorso, ed in parte ancora oggi, ha fatto uso eccessivo di zuccheri aggiunti in bevande e prodotti vari, arrivando addirittura a causare problemi di sanità pubblica in diversi stati. Oggi, in risposta, oltre ad un sano contenimento degli eccessi, si stanno

diffondendo anche vere e proprie ‘fobie’ agli zuccheri, con diete estreme che arrivano a bandire del tutto i carboidrati nell’alimentazione quotidiana, a vantaggio essenzialmente del consumo di carne e proteine varie. Si va quindi da un estremo all’altro. Niente di più sbagliato, ingiustificato ed ingannevole. Oltre al danno economico per il consumatore, che è portato così a consumare cibi ben più costosi ed elaborati, si trascura il fatto che è poco salutare ed anche poco sostenibile per l’ambiente! (8)(9)(10)(13)

Gli zuccheri ed i carboidrati in generale sono infatti la fonte più naturale e diffusa di energia per la vita, economica, sana e sostenibile a livello ambientale. Non vanno assolutamente demonizzati, eliminati o ‘contraffatti’, come si fa con gli edulcoranti, ma semplicemente gestiti. Una corretta educazione alimentare dovrebbe iniziare sin da piccoli e con il supporto di nutrizionisti o medici specializzati. Questo è alla base di una alimentazione equilibrata e sana, che non esclude nessun nutriente.

Ma da un punto di vista pratico, in generale, cosa possiamo fare?

Oltre a garantirci una adeguata attività fisica, è sicuramente opportuno evitare o ridurre drasticamente il consumo di alimenti arricchiti artificialmente ed intensamente di zuccheri raffinati o dei suoi sostituti edulcoranti, in particolare tra le bevande. In una lattina di soft drink possiamo trovare fino a ben 50g di zucchero semplice o di edulcoranti equivalenti. Una dose eccessiva per chiunque, sempre!

In secondo luogo, ove possibile, è opportuno sostituire gli zuccheri raffinati e gli edulcoranti con fonti di dolcezza più naturali e meno intense quali ad esempio il miele, i succhi di frutta fresca o concentrati, la frutta secca dolce, etc., che sono a tutti gli effetti degli alimenti naturali. La frutta secca dolce ed i succhi di frutta concentrati sono una fonte valida, sana (meglio ancora se di origine biologica) e relativamente poco costosa di dolcezza, in quanto sono frutta vera e contengono quindi anche gli altri nutrienti, sali minerali, vitamine, fibre, polifenoli ed altri antiossidanti naturali.

Attenti però agli ‘zuccheri della frutta’, come lo zucchero d’uva o lo zucchero di mela. Questi non sono ‘succhi di frutta’, bensì zuccheri raffinati a tutti gli effetti, al pari del classico saccarosio granulare di canna o di barbabietola. Un altro zucchero che troviamo negli scaffali e che va utilizzato con moderazione è il fruttosio, uno degli zuccheri semplici presenti nella frutta che viene però isolato dagli altri (glucosio e saccarosio), raffinato e concentrato. Il suo metabolismo non coinvolge il sistema insulinico ma avviene principalmente nel fegato dove, se assunto in maniera eccessiva, può portare a steatosi epatica non alcolica (NAFLD) e ad una alterazione della catena del colesterolo.

In terzo luogo, è bene che il consumo di cibi dolci (senza edulcoranti!) sia prevalente al mattino e negli intermezzi della giornata, quando cioè serve energia pronta per pensare, lavorare o fare sport, evitando normalmente di mangiarli a fine pranzo o fine cena per non accentuare la curva glicemica dei pasti principali.

In ultimo, il principio generale della moderazione, in tutto, ma in particolare quando mangiamo cibi molto ricchi di singoli nutrienti, evitiamo sempre gli eccessi moderando le dosi e le porzioni.

Relatori:

Dott. Guerrino Gnagnarelli, Ingegnere Chimico.

Dott.ssa Rosaria Parisi, Biologo Nutrizionista.

Dott. Arrigo De Simone, Biologo Nutrizionista.

Alcuni riferimenti sintetici, disponibili sul web:

- (1) [Sostituti artificiali dello zucchero - Diabete.com](https://www.diabete.com/sostituti-artificiali-dello-zucchero/) (<https://www.diabete.com/sostituti-artificiali-dello-zucchero/>)
- (2) [Review and synthesis of data on the potential environmental impact of artificial sweeteners - Delegazione presso l'UE: Europass - Regione Emilia-Romagna](https://www.regione.emilia-romagna.it/europass/pareri-efsa/contaminanti-nella-filiera-alimentare/review-and-synthesis-of-data-on-the-potential-environmental-impact-of-artificial-sweeteners) (<https://www.regione.emilia-romagna.it/europass/pareri-efsa/contaminanti-nella-filiera-alimentare/review-and-synthesis-of-data-on-the-potential-environmental-impact-of-artificial-sweeteners>)
- (3) [Sucralosio, il contaminante ambientale che non ti aspetti](https://ilfattoalimentare.it/sucralosio-il-contaminante-ambientale-che-non-ti-aspetti.html) (<https://ilfattoalimentare.it/sucralosio-il-contaminante-ambientale-che-non-ti-aspetti.html>)
- (4) [Sucralose \(C12H19Cl3O8\) impact on microbial activity in estuarine and freshwater marsh soils | Environmental Monitoring and Assessment](https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-024-12610-5) (<https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-024-12610-5>)
- (5) [I contaminanti emergenti negli ecosistemi montani - OggiScienza](https://oggi.scienza.it/2017/02/15/raceta-inquinamento-contaminanti-emergenti/index.html) (<https://oggi.scienza.it/2017/02/15/raceta-inquinamento-contaminanti-emergenti/index.html>)
- (6) [Usare o non usare i dolcificanti? Impariamo a conoscerli... - Romano Medica](https://romanomedica.it/dolcificanti-si-o-no/) (<https://romanomedica.it/dolcificanti-si-o-no/>)
- 7) [Mille volti dei dolcificanti - PARTE II - Alimentazione su Misura](https://www.alimentazione.su.misura.com/mille-volti-dolcificanti-parte-ii/) (<https://www.alimentazione.su.misura.com/mille-volti-dolcificanti-parte-ii/>)
- 8) [Quanta CO2 emette il cibo? L'impatto ambientale della dieta raccontato con i grafici - Info Data](https://www.infodata.ilsole24ore.com/2021/10/29/limpatto-ambientale-della-dieta/) (<https://www.infodata.ilsole24ore.com/2021/10/29/limpatto-ambientale-della-dieta/>)
- 9) [Reducing food's environmental impacts through producers and consumers | Science](https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aaq0216) (<https://www.science.org/doi/abs/10.1126/science.aaq0216>)
- 10) [Environmental Impacts of Food Production - Our World in Data](https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food) (<https://ourworldindata.org/environmental-impacts-of-food>)
- 11) The non-nutritive sweetener erythritol adversely affects brain microvascular endothelial cell function (<https://journals.physiology.org/doi/full/10.1152/japplphysiol.00276.2025>)
- 12) Association Between Consumption of Low- and No-Calorie Artificial Sweeteners and Cognitive Decline An 8-Year Prospective Study (<https://www.neurology.org/doi/10.1212/WNL.0000000000214023>)

(13) Riferimenti di approfondimento e studi accademici:

- Azad MB, et al – Nonnutritive sweeteners and cardiometabolic health: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. CMAJ 2017;189:E929-39
- Pepino MY – Metabolic effects of non-nutritive sweeteners. Physiol Behav 2015;152:450-5
- Marco Witkowski, Ina Nemet, Xinmin S Li, et al – Xylitol is prothrombotic and associated with cardiovascular risk. European Heart Journal, ehaf244, 06 June 2024
- Charlotte Debras, Eloi Chazelas, Bernard Srour et al – Artificial sweeteners and cancer risk: Results from the NutriNet-Santé population-based cohort study. Plos Medicine March 24, 2022
- Mooradian AD, Smith M, Tokuda M – The role of artificial and natural sweeteners in reducing the consumption of table sugar: A narrative review. Clin Nutr ESPEN 2017 Apr;18:1-8
- Swithers SE, et al – High-intensity sweeteners and energy balance. Physiol Behav 2010;100:55-62
- Pedersen HK, et al – Human gut microbes impact host serum metabolome and insulin sensitivity. Nature 2016 Jul 21;535(7612):376-81
- Saad MJ, et al – Linking Gut Microbiota and Inflammation to Obesity and Insulin Resistance. Physiology (Bethesda) 2016 Jul;31(4):283-93
- Burke MV, et al – Physiological mechanisms by which non-nutritive sweeteners may impact body weight and metabolism. Physiol Behav 2015 Dec 1;152(Pt B):381-8
- Nettleton JE, et al – Reshaping the gut microbiota: Impact of low calorie sweeteners and the link to insulin resistance? Physiol Behav 2016 Oct 1;164(Pt B):488-493
- Jotham Suez et al – Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota. Nature 514, 181–186 (09 October 2014)

- Lana A et al – Consumption of sugar-sweetened beverages is positively related to insulin resistance and higher plasma leptin concentrations in men and nonoverweight women. *J Nutr* 2014 Jul;144(7):1099-105
- Kojima I et al – Sweet Taste-Sensing Receptors Expressed in Pancreatic β -Cells: Sweet Molecules Act as Biased Agonists. *Endocrinol Metab* 2014 Mar;29(1):12-9
- Soffritti M et al – The carcinogenic effects of aspartame: The urgent need for regulatory re-evaluation. *Am J Ind Med* 2014 Apr;57(4):383-97
- Ylmaz S et al – A review of the genotoxic and carcinogenic effects of aspartame: does it safe or not? *Cytotechnology* 2014 Dec;66(6):875-81
- Van Eyk AD – The effect of five artificial sweeteners on Caco-2, HT-29 and HEK-293 cells. *Drug Chem Toxicol* 2014 Oct 15:1-10
- Basu S et al – Relationship of soft drink consumption to global overweight, obesity, and diabetes: a cross-national analysis of 75 countries. *Am J Public Health* 2013 Nov;103(11):2071-7
- Gardener H et al – Diet soft drink consumption is associated with an increased risk of vascular events in the Northern Manhattan Study. *J Gen Intern Med* 2012 Sep;27(9):1120-6
- Bandyopadhyay A. et al – Genotoxicity testing of low-calorie sweeteners: aspartame, acesulfame-K, and saccharin. *Drug Chem Toxicol* 2008
- World Health Organization (WHO) News – Aspartame hazard and risk assessment results released. 14 July 2023
- International Agency for Research on Cancer (IARC) – Aspartame hazard and risk assessment results released. WHO, 14 July 2023
- Whitehouse CR et al – The potential toxicity of artificial sweeteners. *AAOHN J* 2008 Jun;56(6):251-9
- Anderson GH. The use of low-calorie sweeteners by adults: Impact on weight management (2012). *The Journal of Nutrition* 142: 1163S-1169S.
- Bellisle F & Drewnowski A. Intense sweeteners, energy intake and the control of body weight (2007). *European Journal of Clinical Nutrition* 61:691–700.
- Bornet F.R.J. Undigestible sugars in food products (1994) . *American Journal of Clinical Nutrition*, 59, 763S-769S.
- Bosetti C. Artificial sweeteners and the risk of gastric, pancreatic, and endometrial cancers in Italy (2009). *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention* 18:2235-2238.
- De La Hunty. A review of the effectiveness of aspartame in helping with weight control (2006). . *Nutrition Bulletin* 31:115-128.
- de Ruyter JC. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children (2012). *The New England Journal of Medicine* 367:1397-1406.
- Gallus S. Artificial sweeteners and cancer risk in a network of case-control studies (2007). *Annals of Oncology* 18:40-44.
- Rolls BJ. Effects of intense sweeteners on hunger, food intake, and body weight: a review (1991). *American Journal of Clinical Nutrition* 53:872–878.
- The non-nutritive sweetener erythritol adversely affects brain microvascular endothelial cell function Auburn R. Berry, Samuel T. Ruzzene, Emily I. Ostrander, Kendra N. Wegerson, Nathalie C. Orozco-Fersiva, Madeleine F. Stone, Whitney B. Valenti, Joao E. Izaias, Joshua P. Holzer, Jared J. Greiner, Vinicius P. Garcia, and Christopher A. DeSouza Integrative Vascular Biology Laboratory, Department of Integrative Physiology, University of Colorado, Boulder, Colorado, United States