

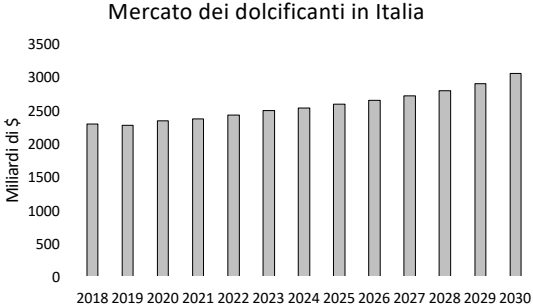
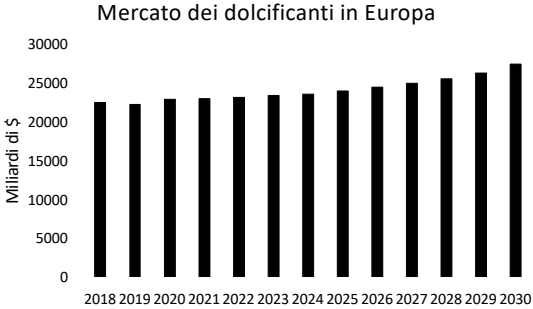


Dolcificanti ed Edulcoranti

1

Perché parlare di edulcoranti?

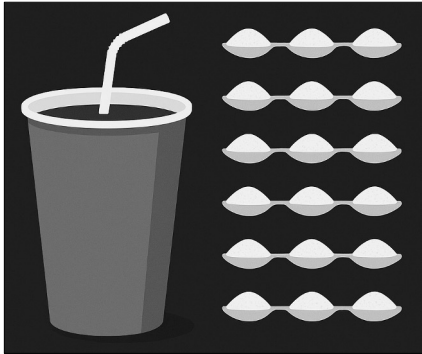
- Consumo di zuccheri in aumento → obesità e diabete in crescita
- Boom di prodotti “senza zuccheri”, “zero” e “light”
- Diffusione di fake news su rischi e benefici
- Importanza di saper leggere le etichette



<https://www.grandviewresearch.com/horizon/>

2

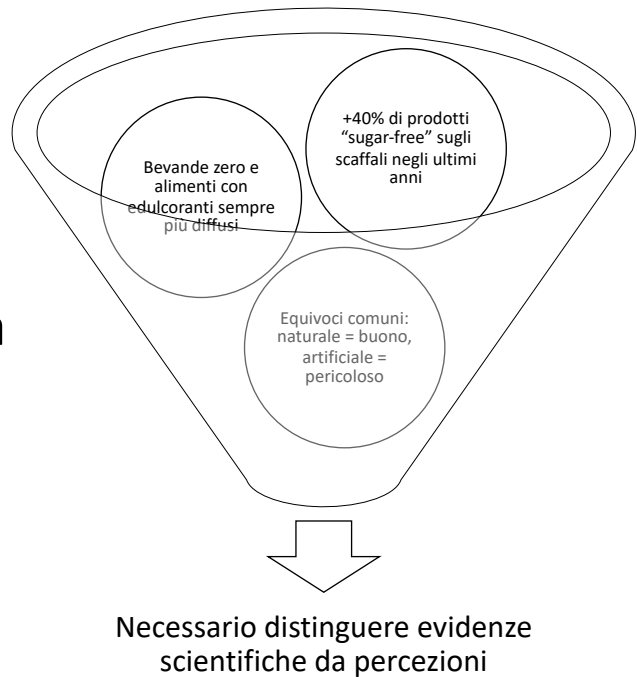
Troppo zucchero nella nostra dieta: Perché è un problema?



- L'OMS raccomanda che gli zuccheri liberi non superino il 10% dell'energia totale quotidiana.
- Nella vita reale, ne consumiamo molto di più, soprattutto attraverso le bevande zuccherate e gli zuccheri nascosti nei prodotti industriali.
- Questo eccesso si riflette in numeri sempre più allarmanti: aumentano i casi di diabete di tipo 2, obesità e persino di steatosi epatica non alcolica.
- In questo contesto, gli edulcoranti sono nati come un aiuto concreto: permettono di ridurre zuccheri e calorie... senza rinunciare al gusto dolce.

3

Una domanda in crescita (e tanta confusione)



4

Obiettivi della lezione

Comprendere differenze tra zuccheri, dolcificanti ed edulcoranti

Capire potere dolcificante, ADI e sicurezza

Valutare effetti su glicemia, peso e microbiota

Scegliere l'edulcorante giusto in pratica clinica

Leggere correttamente le etichette alimentari



5

Dolcificanti o edulcoranti: cosa sono?

Dolcificanti

- Sono tutte le sostanze che conferiscono sapore dolce ad alimenti, bevande o altri prodotti orali (come farmaci o collutori).
- Comprendono sia zuccheri calorici, sia alternative ipocaloriche o non caloriche, come i polioli e gli edulcoranti.

6

Dolcificanti o edulcoranti: cosa sono?

Edulcoranti

- Sono dolcificanti non calorici o ipocalorici, con un potere dolcificante molto superiore al saccarosio.
- Sono usati come sostituti dello zucchero per ridurre l'apporto calorico o per esigenze dietetiche specifiche (es. diabete).
- Possono essere naturali (es. stevia) o artificiali (es. sucralosio, aspartame).

7

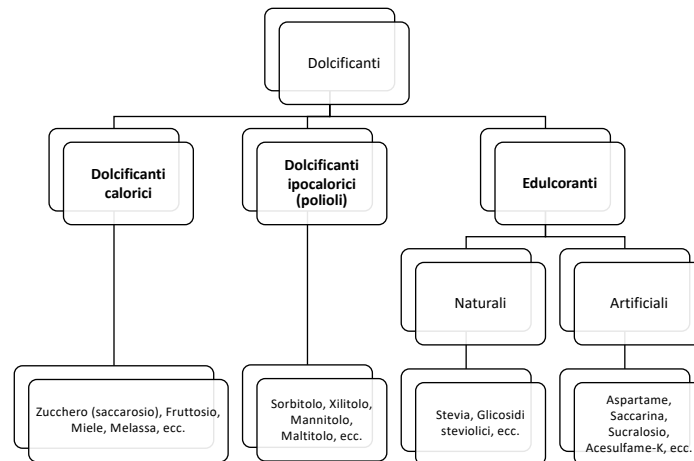
Dolcificanti o edulcoranti: cosa sono?

*Tutti gli edulcoranti sono dolcificanti,
ma non tutti i dolcificanti sono edulcoranti.*

I dolcificanti includono sia le fonti caloriche (zucchero e derivati) sia le alternative ipocaloriche o senza calorie (edulcoranti).

8

Dolcificanti o edulcoranti: Classificazione



9

Dolcificanti o edulcoranti: caratteristiche generali

Caratteristica	Dolcificanti calorici	Polioli	Edulcoranti
Definizione	Carboidrati calorici che conferiscono sapore dolce	Dolcificanti ipocalorici con massa simile allo zucchero	Dolcificanti ad alta intensità, praticamente senza calorie
Potere dolcificante	≈ 1	0.5–1.0	30–600×
Calorie	~4 kcal/g	0–2.6 kcal/g	≈ 0 kcal
Effetti metabolici	Aumentano glicemia e insulina	Assorbimento parziale; basso impatto glicemico; effetti lassativi ad alte dosi	Non influenzano glicemia; metabolismo minimo
Esempi	Glucosio, fruttosio, saccarosio, lattosio	Sorbitolo, xilitolo, mannitolo, maltitolo, eritritolo	Stevia, aspartame, sucralosio, acesulfame-K, saccarina
Note d'uso	Base dolce e funzione strutturale	Usati in prodotti sugar-free che richiedono volume	Usati in mg; bevande zero, yogurt light

10

Caratteristiche di un dolcificante ideale

<p>Sicurezza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve essere privo di effetti tossici o nocivi per la salute. • Deve avere una ADI (Acceptable Daily Intake) elevata rispetto alle quantità tipicamente consumate. • Deve essere approvato da enti regolatori come EFSA o FDA 	<p>Apporto calorico minimo o nullo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve contribuire poco o nulla all'apporto calorico totale, quindi adatto a: <ul style="list-style-type: none"> • Persone che cercano di ridurre l'apporto energetico. • Pazienti con obesità o diabete. 	<p>Elevato potere dolcificante</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve essere più dolce dello zucchero, in modo che sia necessario usarne quantità minime per ottenere la dolcezza desiderata. 	<p>Profilo di dolcezza gradevole</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il sapore (dolcezza) deve essere: <ul style="list-style-type: none"> • Simile a quella dello zucchero (niente retrogusto amaro o metallico). • Stabile nel tempo, senza alterarsi dopo l'ingestione. 	<p>Stabilità chimica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve rimanere stabile a diverse temperature e pH. • Essere adatto a: <ul style="list-style-type: none"> • Cottura e cibi cotti al forno (resistenza al calore). • Bevande acide come bibite e succhi.
<p>Compatibilità con la microbiota</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non deve alterare negativamente la composizione del microbiota intestinale. 	<p>Facilità d'uso</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve essere facilmente solubile in liquidi caldi e freddi. • Adatto a una vasta gamma di prodotti alimentari e bevande. 	<p>Versatilità</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve poter essere utilizzato sia in prodotti industriali (dolci, bevande, yogurt) sia in preparazioni domestiche. 	<p>Non cariogeno</p> <ul style="list-style-type: none"> • Non deve favorire la proliferazione di batteri cariogeni (es. Streptococcus mutans), che sono responsabili della carie dentale. 	<p>Accettabilità economica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deve essere economico e accessibile, così da essere una valida alternativa allo zucchero anche per grandi produzioni.

11

ADI (Acceptable Daily Intake)

- L'ADI (DGA in italiano: Dose Giornaliera Accettabile) è un parametro che **indica la quantità massima di una sostanza**, come un dolcificante, **che una persona può consumare quotidianamente** per tutta la vita senza rischi significativi per la salute.
- L'ADI si esprime in milligrammi (mg) per chilogrammo di peso corporeo al giorno.
 - Es. : un'ADI di 40 mg/kg significa che una persona di 70 kg può consumare fino a 2800 mg (2,8 g) di quella sostanza ogni giorno.

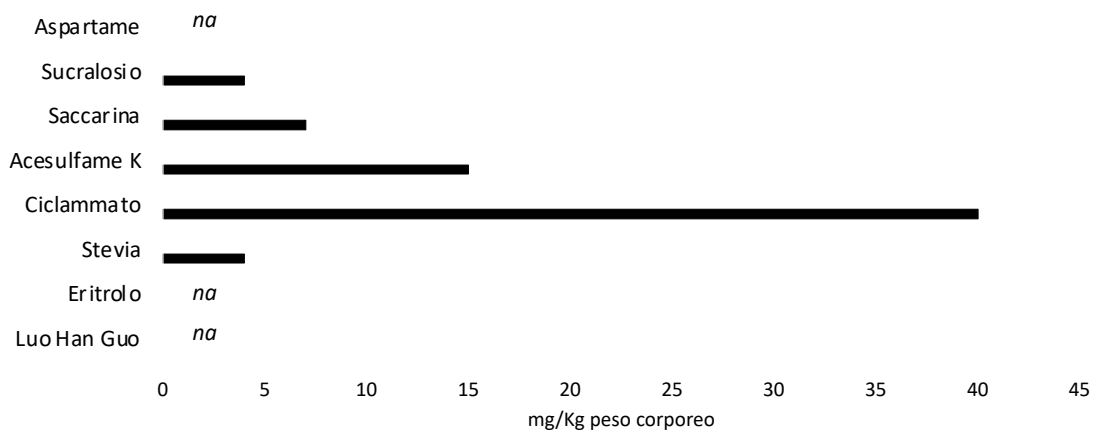
12

ADI (Acceptable Daily Intake) (2)

- L'ADI viene determinata attraverso studi tossicologici su animali, identificando la dose massima senza effetti avversi osservabili (NOAEL, No Observed Adverse Effect Level). La NOAEL viene poi ridotta applicando un ampio margine di sicurezza, solitamente un fattore di 100, per tenere conto delle differenze tra animali e umani e tra individui.
- Gli edulcoranti sono sottoposti a rigide valutazioni di sicurezza e hanno ciascuno una specifica ADI.

13

ADI (Acceptable Daily Intake) dei principali edulcoranti



14

Differenze tra dolcificanti naturali ed artificiali

	Naturali	Artificiali
Origine	Derivano da fonti naturali come piante, frutti o altre sostanze biologiche (Es, stevia, miele, zucchero di canna, eritritolo)	Prodotti in laboratorio tramite sintesi chimica (Es. aspartame, sucralosio, saccarina)
Apporto Calorico	Alcuni sono calorici , come lo zucchero o il miele (circa 4 kcal/g). Altri sono a basso contenuto calorico o nulli , come la Stevia o l'eritritolo.	Quasi sempre privi di calorie , poiché utilizzati in quantità minime grazie al loro potere dolcificante molto elevato. Utilizzabili nella dietoterapia dell'obesità e del diabete mellito
Potere Dolcificante	Simile o leggermente superiore allo zucchero	Da 200 a 600 volte superiore allo zucchero
Retrogusto	Sapore generalmente più familiare e meno artificiale, ma alcuni possono avere un retrogusto caratteristico: <ul style="list-style-type: none"> • Stevia: retrogusto erbaceo o di liquirizia. • Polioli: sensazione di freschezza. 	Possono avere un retrogusto metallico o amaro

15

Differenze tra dolcificanti naturali ed artificiali

	Naturali	Artificiali
Sicurezza e Tolleranza	Generalmente considerati sicuri, ma: <ul style="list-style-type: none"> • Possibili problemi digestivi se consumati in eccesso (es. polioli come xilitolo o eritritolo). • Da usare con moderazione per evitare un elevato apporto calorico (es. miele). 	Spesso dibattuti sulla sicurezza a lungo termine
Stabilità	Stabilità variabile: alcuni (come Stevia) resistono bene al calore, altri (come fruttosio o miele) si degradano.	Altamente stabili in un ampio range di temperature e pH.
Applicazioni	Utilizzati spesso per un profilo organolettico naturale in prodotti bio o artigianali.	Preferiti in alimenti dietetici o light per la loro elevata dolcezza e mancanza di calorie.
Impatto Economico e Ambientale	Costosi se prodotti da fonti naturali complesse. Minore impatto ambientale se la produzione è sostenibile.	<ul style="list-style-type: none"> • Economici da produrre su scala industriale • Possibile impatto ambientale negativo (es. sucralosio è poco biodegradabile).

16

Dolcificanti Naturali

- Saccarosio
- Fruttosio
- Glucosio
- Sorbitolo
- Xilitolo
- Mannitolo
- Lattosio
- Stevia



17

Saccarosio

- Comune zucchero da cucina
- Si ottiene dalla lavorazione della canna da zucchero o dalla barbabietola da zucchero
- E' un disaccaride formato da una molecola di glucosio e una di fruttosio.
- In commercio ne esistono diversi tipi in base alla consistenza:

Agglomerato

• Si tratta della classica zolletta, ovvero un parallelepipedo in cui i granelli di saccarosio vengono uniti da umidi. Solo successivamente, il prodotto finale viene essiccato per confermarne la forma e la consistenza.

Candito

• Zucchero in forma di cristalli di dimensione di 1-2cm.

Setacciato

• In questa categoria, rientra lo zucchero che tutti noi conosciamo. Infatti, si tratta del dolcificante per eccellenza. In questo caso, dopo la raffinazione del saccarosio, questo viene macinato e setacciato.

Sciroppo

• Si tratta di una soluzione zuccherina. Si ottiene semplicemente sciogliendo lo zucchero in acqua, in soluzioni acquose al 70%.

Istantaneo

• Si tratta di una evoluzione dello sciroppo di saccarosio. In questo caso, lo sciroppo ad elevato grado di purezza viene privato dell'acqua. In questo modo si ottiene un prodotto molto solubile.

Zucchero a velo

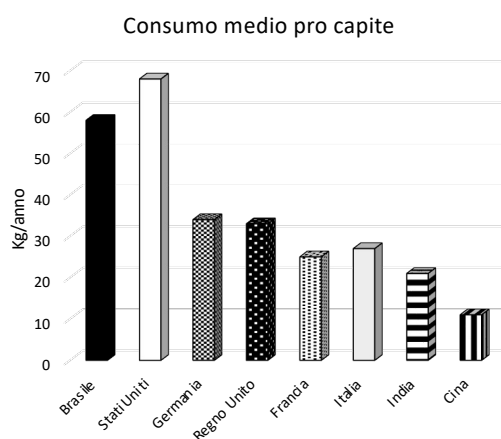
• Si ottiene dall'ulteriore lavorazione dello zucchero semolato. In questo caso, quest'ultimo viene ulteriormente macinato per assumere la consistenza voluta.

Potere Dolcificante = 1 - Potere Calorico = 3.75 Kcal/g

18

Saccaroiso

- **Fonte di energia:** dopo trasformazione a glucosio e fruttosio, che entrano nei processi metabolici.
- **Uso alimentare:**
 - Dolcificante in prodotti alimentari, bevande e dolci.
 - Conservazione degli alimenti (marmellate e sciroppi).
- **Impatti sulla salute:**
 - Effetti positivi: In piccole quantità, è una fonte energetica utile.
 - Consumo eccessivo:
 - Carie dentali
 - Obesità
 - Insulino-resistenza
 - Diabete di tipo 2.



<https://italiansights.it/ricerche-di-mercato/agroalimentare-alimenti/il-mercato-dello-zucchero-in-italia/>

19

Fruttosio



- Zucchero che si estrae attraverso un particolare processo dalla frutta.
- Ha un potere dolcificante superiore al saccarosio ed un indice glicemico più basso del glucosio
- Viene utilizzato nell'industria per dolcificare bevande, gelati e preparazioni dolciarie

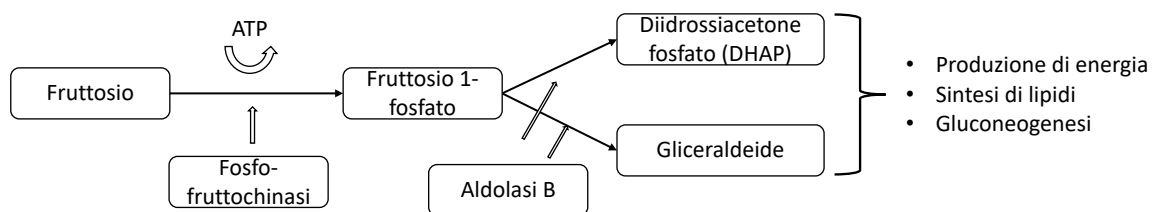
Potere Dolcificante = 1.5 – Potere Calorico = 3.75 Kcal/g

20

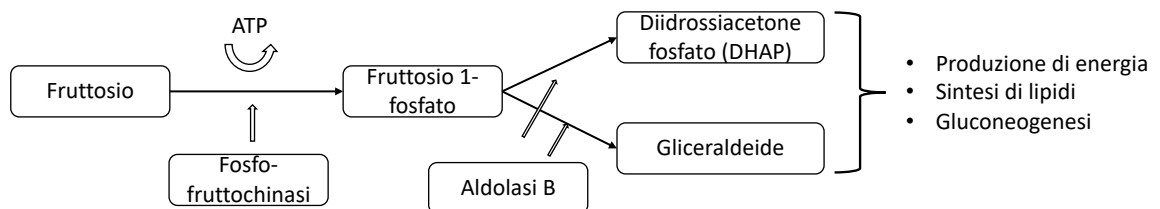
Fruttosio



- E' considerato lo zucchero naturale più dolce, ma il suo potere dolcificante diminuisce con l'aumentare della temperatura e dell'acidità.
- Il fruttosio, assorbito lentamente a livello intestinale per diffusione facilitata, arriva al fegato dove viene fosforilato dalla fosfofruttochinasi, enzima non regolato dall'insulina



21



- I triosi possono essere avviati verso:
 1. la formazione di glucosio,
 2. la cascata glicolitica con formazione di acetil-CoA
 3. la formazione di trigliceridi.
- Il fruttosio non richiede insulina per la sua metabolizzazione e per tale motivo viene consigliato ai pazienti diabetici.

22

Fruttosio

- Studi clinici dimostrano che un introito di fruttosio inferiore a 0.5 g/Kg die non ha effetti sfavorevoli sul compenso glicemico né sui trigliceridi.
- Per dosi superiori sono stati riportati:
 - Ipertrigliceridemia (40-300 g/die)
 - Iperglicemia
 - Diarrea (> 50g/die)
 - Steatosi epatica non alcolica (NAFLD)
 - Iperproduzione di acido urico e gotta

Non usare nei soggetti con intolleranza ereditaria al fruttosio

23

Glucosio



- Monosaccaride conosciuto anche come destrosio
- E' il composto organico più diffuso nel regno animale e vegetale, si trova allo stato naturale nella frutta, negli ortaggi ed entra nella composizione dell'amido

Potere Dolcificante 0.7– Potere Calorico 3.75 Kcal/g

24

Sorbitolo



- Pur essendo considerato uno zucchero, non lo è propriamente, in quanto appartiene ai poli-alcoli.
- Si ottiene dalle bacche del sorbo (presente in molte bacche e frutti come mele, pere, susine, ciliegie).
- E' largamente utilizzato nell'industria alimentare come dolcificante, agente lievitante e additivo alimentare.
- Se assunto in dosi eccessive può provocare in alcuni soggetti diarrea,
- Sconsigliato l'uso per bambini di età inferiore ad 1 anno

Potere Dolcificante 0.54 – Potere Calorico 2.6 Kcal/g

25

Xilitolo



- Polialcol contenuto in molti vegetali (fragole, prugne, cavolfiore, indivia).
- Impiegato per la preparazione di vari prodotti dietetici ipocalorici, soprattutto gomme da masticare.
- Un consumo eccessivo di xilitolo può causare diarrea

Potere Dolcificante 1.5 – Potere Calorico 2,4 Kcal/g

26

Mannitolo



- Deriva dalla manna
- Presente in natura in diversi vegetali (carciofi, cipolle, funghi, alghe, gelsomino)
- Assorbito molto lentamente dal tratto intestinale e metabolizzato in modo limitato, motivo per cui ha un impatto glicemico basso.
- La maggior parte del mannitolo viene eliminata attraverso le urine.
- Utilizzato come diuretico

Potere Dolcificante 0.5-0.7 – Potere Calorico 1.6 Kcal/g

27

Stevia



- Pianta originaria del Centro America le cui foglie vengono utilizzate per estrarre una polvere dotata di un elevato potere dolcificante ma un ridotto apporto calorico.
- La stevia può presentarsi in forma di polvere bianca o di liquido trasparente, ed è caratterizzata da un particolare retrogusto.
- La stevia è stata usata per secoli dalla popolazione del Paraguay, è largamente utilizzata come dolcificante ed edulcorante nei paesi al di fuori dell'Unione Europea e degli USA (ad esempio Giappone, Cina, Korea, Messico e Israele).
- Dal 2011, questo dolcificante è stato autorizzato anche in Europa

Potere Dolcificante 200 volte superiore a saccarosio – Potere Calorico 0 Kcal/g

28

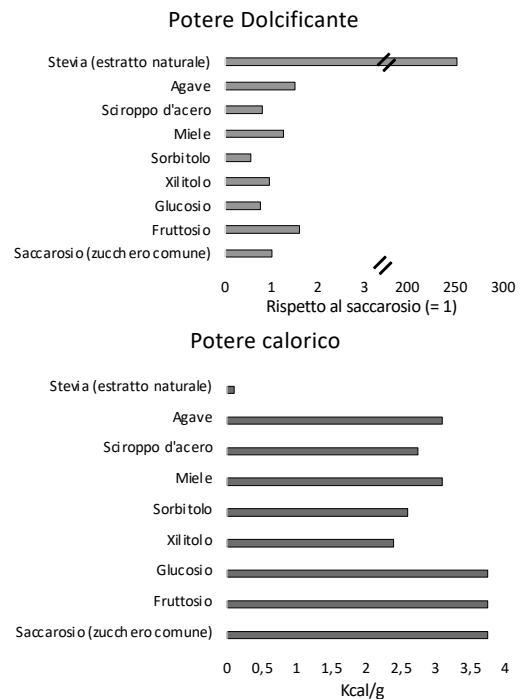
Stevia

Indicazioni	Applicazioni	Limiti e possibili svantaggi	Sicurezza
<ul style="list-style-type: none"> • Può essere utilizzata per ridurre l'apporto calorico, utile nelle diete dimagranti. • Non è fermentato dai batteri orali, quindi non contribuisce alla formazione di carie. • Adatto ai diabetici: IG = 0 	<ul style="list-style-type: none"> • Usata in bevande (come tè e caffè), dolci, yogurt, gomme da masticare, e alimenti a basso contenuto calorico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcune persone percepiscono un lieve retrogusto amaro o di liquirizia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Approvata da EFSA ed FDA • La dose giornaliera accettabile (ADI) di 4 mg/kg di peso corporeo al giorno.

29

Riassunto

	Origine	Potere Dolcif.	Calorie (Kcal/g)	Indice glicemico	Caratteristiche principali
Glucosio	Frutta, miele	~0.7	3.75	Alto	Rapido assorbimento; aumenta glicemia e insulina
Fruttosio	Frutta, miele	~1.5	3.75	Basso	Molto dolce; metabolizzato dal fegato; eccessi → ↑ trigliceridi
Saccarosio	Canna, barbabiet.	1.0	3.75	Moderato	Zucchero comune; massa e struttura; effetti negativi se in eccesso
Sorbitolo	Frutta (mele, pere)	~0.54	2.6	Molto basso	Poliolo naturale; basso IG; possibile effetto lassativo
Polioli (altri)	Frutta, vegetali	0.5-1.0	0-2.6	Molto basso	Bassissimo IG; possibili effetti lassativi; usati nei prodotti sugar-free
Stevia	Foglie Stevia	~200x	0	0	ADI 4 mg/kg; stabile al calore; possibile retrogusto



30

Dolcificanti Artificiali

- Acesulfame K
- Aspartame
- Sacarina
- Sucralosio
- Ciclamato

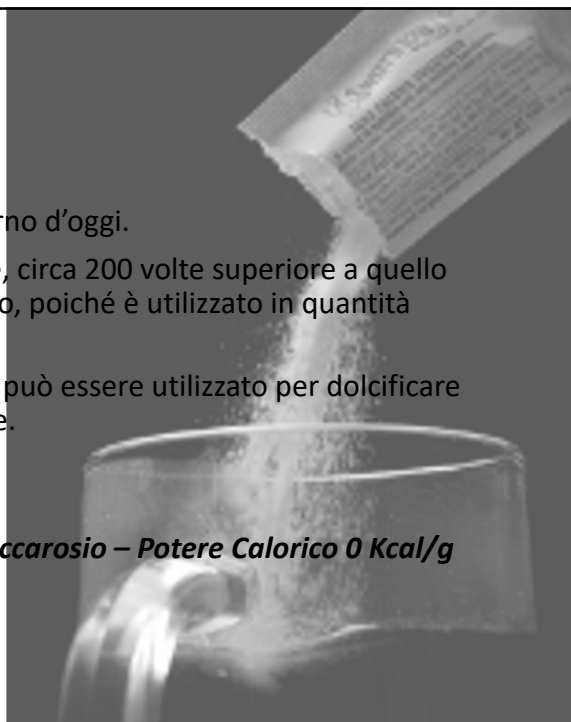


31

Aspartame

- E' il dolcificante più diffuso e utilizzato al giorno d'oggi.
- Apprezzato per il suo alto potere dolcificante, circa 200 volte superiore a quello dello zucchero, e per il basso apporto calorico, poiché è utilizzato in quantità molto ridotte.
- Ha una ridotta stabilità al calore, per cui non può essere utilizzato per dolcificare alimenti da sottoporre a temperature elevate.

Potere Dolcificante 200 volte superiore a saccarosio – Potere Calorico 0 Kcal/g



32

Aspartame



Sicurezza e polemiche

- Ritenuto sicuro fino a 40 mg/Kg peso corporeo
- Presunti legami con problemi di salute, tra cui:
 - Disturbi neurologici (es. mal di testa o peggioramento di malattie come l'emicrania)
 - Effetti cancerogeni: alcuni studi sugli animali hanno sollevato preoccupazioni, ma non ci sono prove definitive di un rischio simile nell'uomo.
 - Disturbi metabolici: alcune ricerche suggeriscono che potrebbe influenzare il microbiota intestinale o il controllo della glicemia, ma i risultati non sono conclusivi.
- Non adatto ai pazienti affetti da **fenilchetonuria**
- Nel luglio 2023, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha classificato l'aspartame come "**possibilmente cancerogeno per l'uomo**" (Gruppo 2B) sulla base di limitate evidenze, ma ha ribadito che è sicuro entro i limiti di assunzione stabiliti.

33

Saccarina

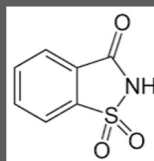
- Dolcificante più noto e utilizzato da maggior tempo (scoperta nel 1879).
 - Come l'acesulfame K, non è metabolizzata in maniera significativa dall'organismo umano.
 - A differenza dell'aspartame, ha una buona stabilità al calore.
- In commercio la saccarina viene utilizzata principalmente nelle bevande, nelle preparazioni per alimenti per diabetici e come dolcificante da tavola
- Limiti: retrogusto amaro-metallico

Potere Dolcificante 300-500 volte sup a saccarosio

Potere Calorico 0 Kcal/g

34

Saccarina



Sicurezza e polemiche

- Studi sui roditori: Alcuni studi hanno suggerito un possibile legame tra l'uso di saccarina e il cancro alla vescica nei ratti maschi.
 - Nel 1977 l'FDA classificò la saccarina come potenzialmente cancerogena rimuovendola dal commercio.
 - Ricerche successive hanno dimostrato che questi effetti erano specifici dei roditori e non applicabili agli esseri umani.
- Nel 1981, l'OMS e la Food and Drug Administration (FDA) hanno ridotto le restrizioni sulla saccarina, confermandone la sicurezza per l'uomo.
- Nel 2000, la saccarina è stata rimossa dalla lista delle sostanze potenzialmente cancerogene negli Stati Uniti.
- ADI = 5 mg per kg di peso corporeo.

35

Acesulfame K

- Dolcificante eliminato per via urinaria in forma immodificata
- Ha una buona resistenza al calore che lo rende utilizzabile anche per gli alimenti da sottoporre ad elevate temperature.
- ADI = 15 mg/Kg di peso corporeo

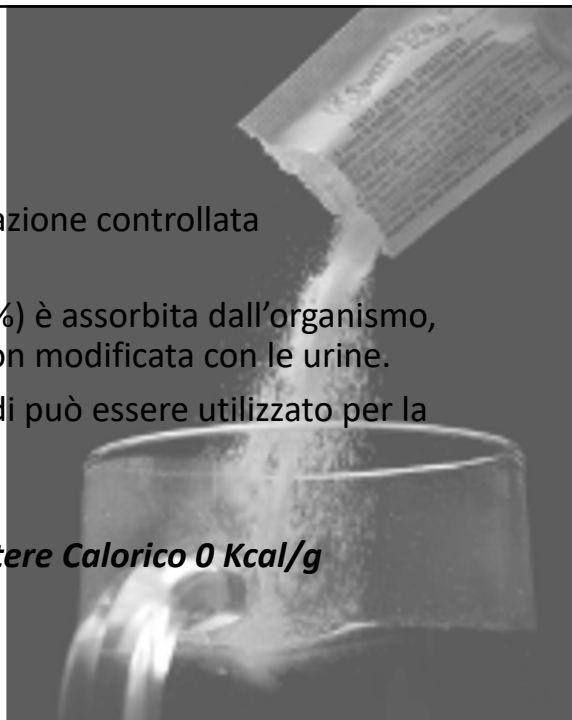
Potere Dolcificante 200 – Potere Calorico 0 Kcal/g

36

Sucralosio

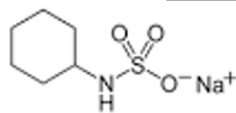
- Disaccaride ottenuto mediante la clorazione controllata del saccarosio.
- Una piccola percentuale di esso (8-22%) è assorbita dall'organismo, mentre il resto è eliminato in forma non modificata con le urine.
- È stabile ad elevate temperature quindi può essere utilizzato per la preparazione di prodotti da forno.

Potere Dolcificante 600 – Potere Calorico 0 Kcal/g



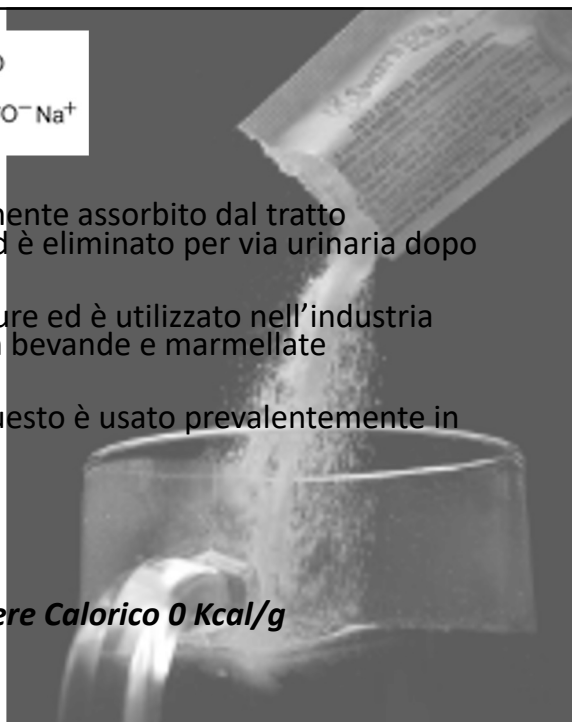
37

Ciclammato



- Derivato dell'acido ciclammico, è rapidamente assorbito dal tratto intestinale, seppure solo parzialmente, ed è eliminato per via urinaria dopo un metabolismo parziale.
- Il ciclammato è stabile alle alte temperature ed è utilizzato nell'industria come edulcorante da tavola o aggiunto in bevande e marmellate dietetiche.
- Ha un caratteristico sapore amaro, per questo è usato prevalentemente in associazione alla saccarina.
- ADI = 11 mg/Kg di peso corporeo.

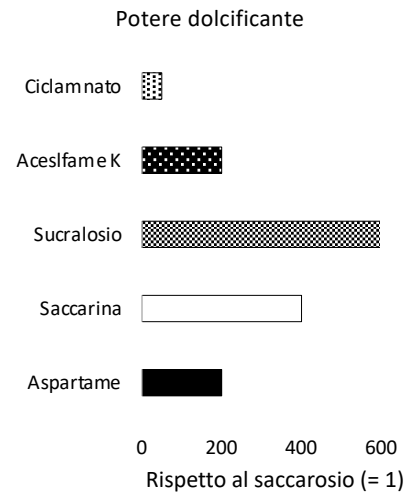
Potere Dolcificante 50 – Potere Calorico 0 Kcal/g



38

Riassunto

Edulcorante	Potere dolcificante	Calorie	Stabilità al calore	Metabolismo	ADI (mg/Kg/die)	Caratteristiche principali
Ciclamato	30-50x	0 kcal	Alta	Metabolismo parziale; eliminato per via urinaria	11	Spesso combinato con saccarina; vietato in USA, autorizzato in UE
Acesulfame K	~200x	0 kcal	Alta	Non metabolizzato; eliminato immodificato	15	Gusto pulito; spesso combinato con altri edulcoranti
Sucralosio	~600x	0 kcal	Molto alta	Minima parte assorbita; eliminato immodificato	15	Stabile in cottura; molto usato nei prodotti da forno
Saccarina	300-500x	0 kcal	Alta	Non metabolizzata; eliminata invariata	5	Possibile retrogusto amaro/metallico
Aspartame	~200x	0 kcal	Bassa	Metabolizzato in aa e metanolo	40	Non per fenilchetonurici; molto usato nelle bevande light



39

I miti da sfatare

40

Mito 1: “Gli edulcoranti fanno ingrassare”

“Gli edulcoranti fanno aumentare l’appetito e portano a prendere peso.”

Cosa dice la scienza

- Gli edulcoranti non apportano calorie e non aumentano la glicemia.
- Nella maggior parte degli studi controllati, non favoriscono l’aumento di peso.
- Possono aiutare a ridurre l’assunzione calorica se usati in sostituzione dello zucchero.

La verità

- Gli edulcoranti non fanno ingrassare, ma non fanno dimagrire da soli.
- Se usati in eccesso, possono mantenere la “dipendenza dal dolce”.

41

Mito 2: “Gli edulcoranti alterano il microbiota in modo pericoloso”

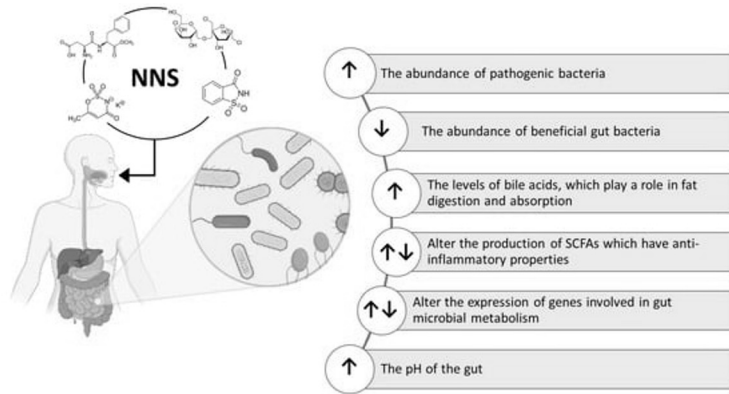
“Gli edulcoranti distruggono il microbiota e causano malattie.”

42

Controindicazioni all'uso degli edulcoranti

Effetti metabolici controversi

- Alterazione del microbiota intestinale



Effect of Non-Nutritive Sweeteners on the Gut Microbiota, *Nutrients* 2023, DOI: 10.3390/nu15081869

43

Controindicazioni all'uso degli edulcoranti

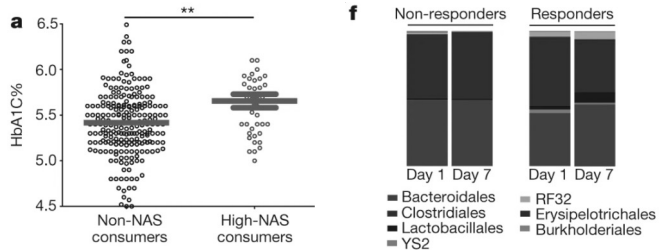
Effetti metabolici controversi

- Alterazione del microbiota intestinale

Artificial sweeteners induce glucose intolerance by altering the gut microbiota

Jotham Suez¹, Tal Korem^{2*}, David Zeevi^{2*}, Gili Zilberman-Schapira^{1*}, Christoph A. Thaiss¹, Ori Maza¹, David Israeli¹, Niv Zmora^{4,5,6}, Shlomit Gilad⁷, Adina Weinberger², Yael Kuperman⁸, Alon Harmelin⁸, Ilana Kolodkin-Gal⁹, Hagit Shapiro¹, Zamir Halpern^{5,6}, Eran Segal² & Eran Elinav¹

9 OCTOBER 2014 | VOL 514 | NATURE |



44

Mito 2: “Gli edulcoranti alterano il microbiota in modo pericoloso”

“Gli edulcoranti distruggono il microbiota e causano malattie.”

Cosa dice la scienza

- Alcune ricerche suggeriscono che gli edulcoranti artificiali possano modificare la composizione e le funzioni del microbiota intestinale, e in modelli animali sono state osservate intolleranza al glucosio e alterazioni metaboliche.
- Nelle condizioni d’uso quotidiano nell’uomo, non è ancora dimostrato che questi effetti conducano sistematicamente a patologie cliniche.
- Molte variabili (tipo di dolcificante, dose, composizione iniziale del microbiota, dieta complessiva) influenzano il risultato.

La verità

- L’effetto degli edulcoranti sul microbiota **esiste ma è modesto** e varia da individuo a individuo.
- Questa associazione è plausibile, ma non certa — va trattata con prudenza.

45

Mito 3: “Naturale = migliore, artificiale = pericoloso”

“La stevia è sempre più sicura degli edulcoranti artificiali.”

Cosa dice la scienza

- Naturale ≠ innocuo.
- Sia stevia che edulcoranti artificiali approvati da EFSA e FDA sono considerati sicuri entro l’ADI.
- Ogni sostanza ha vantaggi e limiti:
 - Stevia → retrogusto, instabilità in alcune preparazioni
 - Aspartame → non adatto ai pazienti con fenilchetonuria
 - Sacarina → può dare retrogusto metallico

La verità

- La distinzione naturale/artificiale non predice la sicurezza.
- Conta la dose e la valutazione scientifica, non l’origine.

46

Mito 4: “Gli edulcoranti causano il cancro”

“L’aspartame e altri edulcoranti sono cancerogeni.”

Cosa dicono le autorità sanitarie

- EFSA, FDA e OMS concordano:
→ non ci sono prove di cancerogenicità entro i limiti di assunzione.
- Nel 2023 lo IARC ha classificato l’aspartame come “possibile cancerogeno” (2B), ma solo per limitate evidenze e non sulla base di effetti osservati nell’uomo.
- JECFA nella stessa valutazione ha confermato l’ADI di 40 mg/kg/die.

La verità

- Gli edulcoranti non sono associati a tumori se consumati entro l’ADI.
- La classificazione IARC non significa che facciano male, ma che servono ulteriori studi.

47

Effetti metabolici degli edulcoranti

48

Effetti su glicemia e insulina

- Gli edulcoranti non nutritivi (NNS), rispetto agli zuccheri, non incrementano significativamente la glicemia post-prandiale nei soggetti sani (Nichol, et al. Glycemic impact of non-nutritive sweeteners: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Eur J Clin Nutr 72, 796–804 (2018)).
- Evidenze emergenti mostrano che in condizioni specifiche (alterata sensibilità insulinica, uso cronico, combinazioni alimentari) alcuni NNS possono influenzare l'insulina e gli incretine (Mathur P, Bakshi A (2024), "Effect of non-nutritive sweeteners on insulin regulation, glycemic response, appetite and weight management: a systematic review". Nutrition & Food Science, Vol. 54 No. 1 pp. 100–119).
- Da considerare anche la distinzione: dolcificanti naturali (es. stevia, polioli) vs artificiali (aspartame, sucralosio...). In linea generale, la stabilità glicemica è favorevole, ma la lunghezza dell'uso e il contesto metabolico modificano l'effetto.

49

Effetti su glicemia e insulina: Take-home message

Gli edulcoranti possono offrire vantaggio rispetto agli zuccheri in termini di glicemia/insulina, ma non sono "neutri" in ogni condizione clinica.

Importante valutare il contesto: stato metabolico, quantità, combinazioni alimentari.

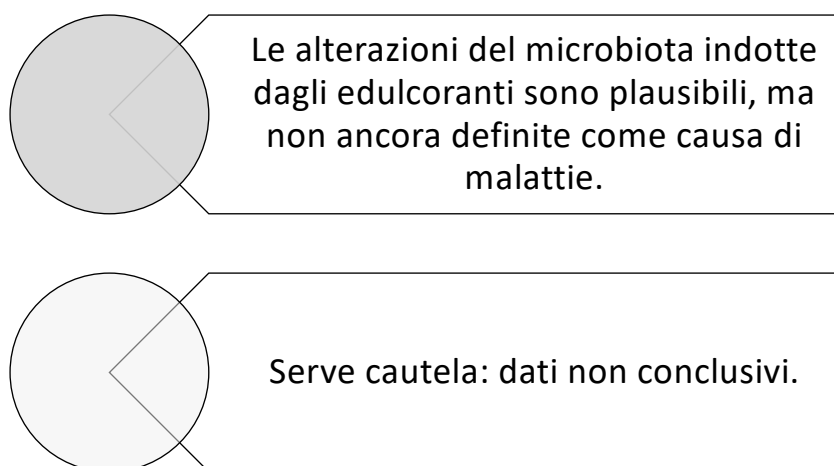
50

Effetti sul microbiota

- Il legame tra edulcoranti e microbiota intestinale è oggetto di crescente ricerca.
- Recenti review mostrano che l'assunzione di NNS può modificare la composizione e la diversità del microbiota intestinale in modelli sperimentali e, in alcuni studi umani, nei soggetti esposti.
- La rilevanza clinica di tali modificazioni è ancora poco definita: mancano dati robusti che le colleghino direttamente a malattie croniche in popolazioni generali (Non-nutritive Sweeteners and Health: Reconciling Evidence and Interrogating Guideline Disconnects Khan, Tauseef A et al. *Advances in Nutrition*, Volume 15, Issue 12, 100328).
- È utile distinguere tra durata dell'esposizione, tipo di edulcorante, dieta globale e stato iniziale del microbiota: questi fattori influenzano l'effetto.

51

Effetti sul microbiota: Take-home message



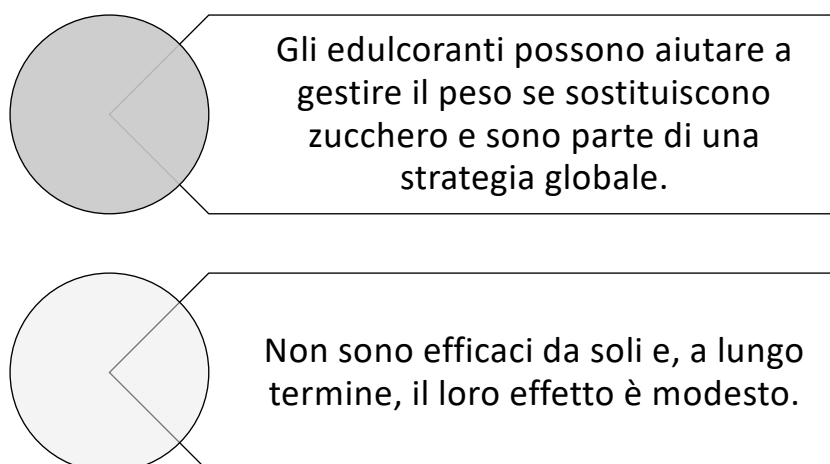
52

Effetti sul peso corporeo

- Meta-analisi di studi clinici mostrano che la sostituzione degli zuccheri con NNS può comportare una riduzione modesta del peso (es. $\sim -0,8$ kg) nei primi mesi, soprattutto nei soggetti normopeso o sovrappeso, ma l'effetto tende a scomparire nel lungo termine (Li, D., et al. Effects of non-nutritive sweeteners on body weight: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trial (RCT) studies. J Endocrinol Invest 2025).
- Le evidenze osservazionali suggeriscono invece un'associazione con aumento di peso, ma questi studi sono soggetti a bias (es. consumo compensativo, dieta complessiva) e non definiscono causalità (The effects of artificial sweeteners on body weight, body fat, and energy intake: A meta-analysis of meta-analyses 2024 BioSocial Health journal 1(2):74-83).
- **Conclusione:** gli edulcoranti non sono una "bacchetta magica" per dimagrire

53

Effetti sul peso corporeo : Take-home message



54

Uso clinico degli edulcoranti

55

Indicazioni all'uso degli edulcoranti

L'uso di dolcificanti naturali o artificiali (sostituti dello zucchero) ha in genere l'obiettivo di minimizzare l'apporto calorico, mantenendo al tempo stesso il gusto dolce degli alimenti.

L'utilizzo di questi composti è, pertanto, utile per:

Perdita di peso (la grande maggioranza dei dolcificanti stessi è di fatto priva di calorie)

Riduzione del rischio di sviluppo di patologie dentarie (specificamente, la carie)

Controllo dell'iperglicemia post-prandiale in pazienti la cui tolleranza agli zuccheri è ridotta

56

Applicazioni cliniche degli edulcoranti: Diabete

Vantaggi:	Tipologie consigliate:	Considerazioni:	Raccomandazioni:
<ul style="list-style-type: none"> • I dolcificanti non calorici o a basso impatto glicemico (es. stevia, eritritolo, sucralosio) non aumentano i livelli di glucosio nel sangue e non richiedono insulina per essere metabolizzati. • Aiutano a soddisfare la voglia di dolce senza compromettere il controllo glicemico. • Riduzione del rischio di iperglicemia post-prandiale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolcificanti naturali: Stevia, eritritolo. • Dolcificanti artificiali: Sucralosio, aspartame. • Polialcoli: Sorbitolo, maltitolo ed eritritolo (quest'ultimo ha un impatto glicemico minimo). 	<ul style="list-style-type: none"> • I polialcoli, pur avendo un basso impatto glicemico, possono causare disturbi gastrointestinali se consumati in eccesso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Integrare gli edulcoranti in una dieta bilanciata con carboidrati complessi a basso indice glicemico. • Monitorare regolarmente i livelli di glicemia per valutare eventuali effetti individuali.

57

Applicazioni cliniche degli edulcoranti: Obesità

Vantaggi:	Tipologie consigliate:	Considerazioni:	Raccomandazioni:
<ul style="list-style-type: none"> • Gli edulcoranti non calorici permettono di ridurre l'apporto energetico totale, favorendo il deficit calorico necessario per la perdita di peso. • Possono aiutare a gestire la voglia di dolce, riducendo il consumo di zucchero e cibi ad alta densità calorica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dolcificanti naturali: Stevia, eritritolo, che sono privi di calorie. • Dolcificanti artificiali: Sucralosio, acesulfame K, che hanno un alto potere dolcificante e non aggiungono calorie. 	<ul style="list-style-type: none"> • L'uso eccessivo di dolcificanti potrebbe mantenere la dipendenza psicologica dal gusto dolce, ostacolando il cambiamento delle abitudini alimentari. • Possibili effetti su microbiota intestinale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare gli edulcoranti come strumento temporaneo per facilitare il passaggio verso un'alimentazione con meno zuccheri. • Combinare il loro uso con una dieta ricca di alimenti integrali, frutta e verdura.

58

Applicazioni cliniche degli edulcoranti: Iperlipidemie

Vantaggi:	Tipologie consigliate:	Considerazioni:	Raccomandazioni:
<ul style="list-style-type: none"> I dolcificanti non calorici aiutano a ridurre l'apporto di zuccheri semplici, il cui consumo eccessivo è associato all'aumento dei trigliceridi e ad alterazioni del profilo lipidico. Possono essere utilizzati per preparare alimenti dolci senza aggiungere saccarosio o fruttosio, che influiscono negativamente sull'iperlipidemia. 	<ul style="list-style-type: none"> Dolcificanti naturali: Stevia ed eritritolo, che non influenzano i livelli di lipidi nel sangue. Dolcificanti artificiali: Sucralosio, acesulfame K, che non hanno un impatto diretto sul metabolismo lipidico. 	<ul style="list-style-type: none"> Ridurre il consumo di zuccheri aggiunti è solo una parte della gestione dell'iperlipidemia. È necessario un approccio dietetico completo, che includa un ridotto apporto di grassi saturi e trans, e un aumento di grassi insaturi e fibre. Evitare dolcificanti contenenti calorie, come il maltitolo, che possono contribuire all'apporto energetico. 	<ul style="list-style-type: none"> Associare l'uso di dolcificanti con un piano dietetico ipolipidico e ipocalorico. Monitorare regolarmente il profilo lipidico per valutare l'efficacia della dieta.

59

Controindicazioni all'uso degli edulcoranti

Effetti gastrointestinali	Fenilchetonuria	Possibili allergie o intolleranze	Rischi per la salute dentale	Abuso e dipendenza dal gusto dolce	Effetto lassativo
<ul style="list-style-type: none"> Gli alcoli dello zucchero (es. sorbitolo, maltitolo, xilitolo, eritritolo) possono causare: Gonfiore. Flatulenza. Diarrea 	<ul style="list-style-type: none"> Aspartame è controindicato 	<ul style="list-style-type: none"> Sebbene rare, alcune persone possono essere sensibili a determinati edulcoranti, come il sucralosio o gli alcoli dello zucchero, manifestando reazioni allergiche lievi o intolleranze 	<ul style="list-style-type: none"> Alcuni edulcoranti, come gli alcoli dello zucchero, possono avere un effetto trascurabile o nullo nel prevenire la carie rispetto a composti come il xilitolo, che invece ha un'azione protettiva 		<ul style="list-style-type: none"> Soprattutto nei bambini

60

I dolcificanti nelle varie fasce della popolazione: Bambini

- **Vantaggi:**

- Gli edulcoranti possono aiutare a ridurre l'apporto di zucchero e il rischio di obesità o carie dentale.
- Dolcificanti come il xilitolo hanno effetti protettivi contro la carie.

- **Potenziali rischi:**

- Evitare il consumo eccessivo di polialcoli (es. sorbitolo, maltitolo), che possono causare disturbi gastrointestinali.
- L'uso frequente potrebbe influenzare negativamente le abitudini alimentari, aumentando la dipendenza dal gusto dolce.
- Prudenza nell'uso della saccarina perché mancano dati riguardanti l'uso nei bimbi piccoli

- **ADI:**

- Aspartame 8-17 mg/Kg /die
- Acesulfame-K 3-9 mg/Kg/die

61

I dolcificanti nelle varie fasce della popolazione: Adolescenti

- **Vantaggi:**

- Riduzione dell'apporto calorico in una fase di crescita in cui si rischia l'aumento di peso.
- Utile nelle diete per condizioni come il diabete giovanile.

- **Potenziali rischi:**

- L'uso frequente potrebbe influenzare negativamente le abitudini alimentari, aumentando la dipendenza dal gusto dolce.

62

I dolcificanti nelle varie fasce della popolazione: Donne in gravidanza e allattamento

- **Vantaggi:**

- Possono essere utili per controllare l'apporto calorico e glicemico, in particolare per gestire il diabete gestazionale.

- **Considerazioni:**

- Alcuni edulcoranti, come la saccarina, sono meno raccomandati, poiché attraversano la placenta e possono accumularsi nei tessuti fetali.
- Gli edulcoranti approvati (es. sucralosio, stevia, aspartame) sono considerati sicuri se consumati con moderazione.

- **Raccomandazioni**

- Consentiti dolcificanti naturali, Aspartame e Acesulfame-K

63

Identificare i dolcificanti

64

Come leggere le etichette per riconoscere i dolcificanti

- Idolcificanti compaiono nella lista ingredienti, in ordine decrescente di quantità.
- Possono essere indicati in due modi:
 - Con il nome (es. "aspartame", "stevia", "eritritolo")
 - Con la sigla europea (codice E)

Se un prodotto è "zero zuccheri" o "senza zuccheri", contiene quasi certamente un edulcorante.

65

Codici E dei dolcificanti più comuni

Dolcificanti artificiali
Polioli
Dolcificanti naturali

Dolcificante	Codice E	Principali utilizzi	Dolcificante	Codice E	Principali utilizzi
Acesulfame K	E950	Bevande zero, yogurt light	Sorbitolo	E420	caramelle, chewing gum
Aspartame	E951	Bevande light, dolcificanti da tavola	Mannitolo	E421	prodotti da forno
Ciclamato	E952	Bevande, gomme, prodotti low-cal	Isomalto	E953	caramelle "senza zucchero"
Saccarina	E954	Dolcificanti da tavola, conserve	Maltitolo	E965	cioccolato sugar-free
Sucralosio	E955	Prodotti da forno light, bevande	Lattilolo	E966	pasticcERIA "light"
Neotame	E961	Dolciumi e prodotti dietetici	Xilitolo	E967	gomme da masticare
Advantame	E969	Bevande e alimenti ultra-light	Eritritolo	E968	dolcificanti naturali, prodotti "keto"
			Stevia (glicosidi steviolici)	E960	bevande, yogurt, biscotti light

66

Trucchetti pratici

Attenzione a queste parole in etichetta	Attenzione all'ordine degli ingredienti	Occhio ai mix	Le bevande "zero" hanno quasi sempre:	Le gomme e le caramelle sugar-free
<ul style="list-style-type: none"> • senza zuccheri • zero • sugar-free • light • a ridotto contenuto calorico <p style="text-align: center;">↓</p> <p>Probabilmente contiene un edulcorante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se un poliolo (es. sorbitolo, eritritolo) è tra i primi ingredienti, il prodotto ne contiene molto → possibile effetto lassativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Spesso gli edulcoranti sono combinati (es. sucralosio + acesulfame K) per migliorare il gusto. 	<ul style="list-style-type: none"> • E950 (Acesulfame K) • E955 (Sucralosio) • E951 (Aspartame) 	<ul style="list-style-type: none"> • Quasi sempre contengono polioli (sorbitolo, xilitolo, maltitolo).

67

In breve...

- *Gli zuccheri sono scritti come glucosio, fruttosio, saccarosio...*
- *I dolcificanti artificiali hanno codici E tra 950 e 969*
- *I polioli hanno codici E tra 420 e 421 e 953–968*
- *La stevia è E960*
- *Se trovi "zero zuccheri", un edulcorante c'è quasi sempre*

68

Considerazioni finali

	Pro	Contro
Dolcificanti Naturali	<ul style="list-style-type: none"> • Dolcezza naturale e ricca di sapore • Contengono minerali e antiossidanti (es. miele, sciroppo d'acero) • Più facili da integrare in una dieta naturale 	<ul style="list-style-type: none"> • Contengono calorie, quindi non ideali per chi cerca di ridurre l'apporto calorico • Possono causare picchi glicemici (soprattutto miele e sciroppo d'agave) • Possono essere costosi o difficili da trovare in alcune aree
Edulcoranti Artificiali e Senza Calorie	<ul style="list-style-type: none"> • Basso o nullo contenuto calorico (utile per il controllo del peso) • Non influenzano i livelli di zucchero nel sangue (adatti per diabetici) • Ideali per ridurre l'apporto di zuccheri senza rinunciare al gusto dolce 	<ul style="list-style-type: none"> • Alcuni possono avere un retrogusto sgradevole (es. stevia, sucralosio) • Possono causare disturbi gastrointestinali (xilitolo, maltitolo) se consumati in eccesso • Alcuni edulcoranti artificiali sono stati oggetto di preoccupazioni sulla sicurezza a lungo termine, sebbene siano generalmente approvati dalle autorità sanitarie

69

Conclusioni

La scelta del dolcificante ideale dipende dalle esigenze individuali (ad esempio, controllo peso, salute metabolica, preferenze gustative) e dal tipo di dieta da seguire.

Considerare sempre qualità, quantità e fabbisogno calorico per ottimizzare i benefici a lungo termine.

70